12/83
33. Jahrgang
Dezember 1983
S. 397–432
Heftpreis 3,– M
Verlagspostamt
Berlin



VEB VERLAG
FÜR BAUWESEN
BERLIN



Wasserwirtschaft · Wassertechnik
wwt

ISSN 0043–0986



Bücher

Inhalt der „Acta hydrochimica et hydrobiologica" Band 11 (1983) Heft 3

Vorkommen und Bewertung polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe in einem mit kommunalen und industriellen Abwässern belasteten Fließgewässer
Lawerenz, A.

Der Fluß mit einem Einzugsgebiet von 5 400 km^2 wird über 230 km Länge an sieben Stationen mittels Dünnschichtchromatographie auf den Gesamtgehalt des Wassers für sieben polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sowie die Summe von drei kanzerogenen Polyzyklen (KKW) untersucht. Die maximale Belastung tritt im Unterlauf unterhalb größerer industrieller Abwassereinleiter mit 5,1 µg/l PAK auf. Die durchschnittliche Tagesfracht nimmt von 0,146 kg/d PAK und 0,048 kg/d KKW auf 4,168 bzw. 1,401 kg/d zu. Eine Selbstreinigungsleistung für diese Stoffe ist im Fließgewässer nicht zu beobachten, eine zwischengeschaltete Talsperre führte mit der Verminderung des Sestons auch zu einer Reduzierung um 50 bis 60 Prozent der PAK-Konzentrationen. Die PAK-Konzentration zeigt signifikante positive Korrelation zum CSV-Mn und zur Ammoniumkonzentration.

Auswaschung einiger Insekticide aus landwirtschaftlich genutzten Böden im Lysimeterversuch
Schmaland, G.

Sechs mit Lehm und sieben mit Sand gefüllte Lysimeter von 1 m^2 Fläche und 1 m Tiefe wurden landwirtschaftlich genutzt und 1976, 1977, 1979 jeweils im Juli mit den Wirkstoffen (g/m^2) Toxaphen (0,75, 0,36), Lindan (0,05), Butonat (0,09), Trichlorphon (0,07), Methylparathion (0,045, 0,03) bzw. Dimethoat (0,17) behandelt. Die am Boden der Lysimeter angestauten Perkolate wurden monatlich abgelassen und im toxikologischen Test mit Poecilia und Daphnia untersucht. Die anhaltenden Niederschläge von 1978 und 1977 führten 1978 zu Perkolaten mit toxischer Wirkung über mehrere Monate. Die Juli-Applikationen von 1979 führten zu toxischen Perkolaten ab Dezember 1979 bis Mai 1980. Lehmböden zeigten gegenüber Sand nur eine zeitliche Verzögerung, keine Minderung der Toxizität. Für die phosphororganischen Insektizide wirken entweder andere Inhaltstoffe der Perkolate synergistisch, oder Abbauprodukte wie das Paraexan erhöhen die Toxizität. Allgemein ist eine toxipotente Penetration der Insektizide in das Grundwasser möglich.

Bioindikation zur Verminderung von Stickstoffdüngerverlusten und der Stickstoffbelastung von Gewässern
Wegener, U.

Die Verringerung der Stickstoffauswaschung aus landwirtschaftlich genutzten Böden im Frühjahr setzt eine ökologisch optimale Steuerung der ersten Stickstoffdüngergabe voraus. Auf der Grundlage mehrjähriger Untersuchungen wird eine Methode zur Bestimmung des optimalen Düngungstermins mit Hilfe phänologischer Daten vorgestellt. Als geeigneter sensitiver Indikator erweisen sich die Blühdaten von Anemone nemorosa, ihr Blühbeginn entspricht dem optimalen Termin für die erste Stickstoffgabe. Als weitere Bioindikatoren sind evtl. die erste Blattentwicklung von Alchemilla vulgaris oder die erste Entwicklung von Poa pratensis geeignet. Die Randbedingungen und Störgrößen der Bioindikation werden diskutiert. Durch die phänologische Terminierung des Düngungsbeginns können die Stickstoffverluste um 10 bis 20 Prozent gesenkt und die Nitratauswaschung insbesondere in Trinkwasserschutzgebieten wesentlich verringert werden.

Zur Rolle der Stickstoffixation im Stoffhaushalt eines geschichteten Sees
Bönicke, H.; K. Bahr

Im dimiktischen Arendsee (5,1 km^2, 146 hm^3, 49,5 $m_{Z_{MAX}}$) ist der Stickstoff produktionsbegrenzend mit Konzentrationen unterhalb der Nachweisgrenze während der Produktionsperiode. Das Phytoplankton erreicht Biomassen bis zu 18 mg/l Frischmasse, woran Aphanizomenon mit 2 mg/l und Anabaena mit bis zu 10 mg/l bedeutenden Anteil haben. Die Stickstoffixation wurde mittels Ethinreduktionstechnik (Acetylenreduktion) zu Zeiten des Auftretens heterocysten-bildender Cyanophyceen gemessen und erreichte Spitzenwerte bis zu $6{,}59\ \mu g \cdot h^{-1} \cdot l^{-1}$ bzw. $14{,}87\ mg \cdot m^{-2} \cdot h^{-1}$. Die Fixationsraten zeigten sichere Korrelation zur Biomasse heterozysten-führender Cyanophyseen ($r = 0{,}88$), deren Entwicklung bei Unterschreitung des N:P-Verhältnisses von 2,66 einsetzt.

Die Konzentration von Kadmium, Blei und Kupfer in gefilterten Ostseewasserproben aus zwei Jahreszeiten 1979
Gustavsson, O.

Zwei Expeditionen auf der Ostsee, im Juli und November 1979, dienten der Untersuchung des Ostseewassers auf den Gehalt an gelöstem Kadmium, Blei und Kupfer. Als Untersuchungsmethoden dienten die Atomabsorptionsspektrometrie und die Voltametrie, wobei letztere etwas geringere Resultate lieferte. In der Gewässerschicht 0 bis 0,05 m lagen die Kadmiumkonzentrationen zwischen 0,03 und 0,05 und die des Bleis zwischen 0,1 und 0,2 µg/l, ohne jahreszeitliche Änderungen. Die Kupferkonzentrationen dagegen lagen im Sommer zwischen 0,4 und 1,2 µg/l und im Herbst zwischen 0,1 und 0,7 µg/l. Im Vergleich zu ozeanischen Gewässern ist der Bleigehalt bemerkenswert hoch. Im anoxischen Tiefenbereich der Ostsee sind die Konzentrationen der drei Metalle, insbesondere die des Kadmiums, sehr gering (0,01 µg/l).

Biologisch-chemisches Verfahren zur Prüfung des Abbau- und Eliminierungsverhaltens organischer Abwasserinhaltstoffe
Peukert, V.

Nach Prüfung auf toxische Abbauhemmung ist die Prüfung des Abbauverhaltens bei Konzentrationen unterhalb des toxikologischen Schwellenwertes vorzunehmen. Hierzu wird Belebtschlamm mit 1,5 bis 2 g/l organischer Trockenmasse in speziellen Reaktionsgefäßen mit Rühr- und Belüftungseinrichtungen sowie elektrometrischer Sauerstoffmessung eingesetzt. Die eventuell notwendige Adaptation geschieht durch mehrfachen Wechsel der wäßrigen Phase mit der Testsubstanz als einziger Kohlenstoffquelle. Die Messungen erfolgten in drei Gefäßen. Die Probenahme dient zur Bestimmung des Biomassezuwachses und Substratverbrauchs, wobei Summenbestimmungen wie CSV und/oder $C_{organisch}$ empfohlen werden, da die Bestimmung des reinen Substrats nur Aussagen zur Persistenz nicht über den vollständigen Abbau erlaubt. Das mit Schaltschema und Anwendungsbeispielen dargestellte Verfahren ist mit einfachen Mitteln zu automatisieren.

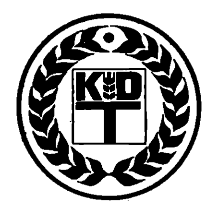
Möglichkeiten zur Nachreinigung von Abwässern aus der Kunstlederproduktion mit Hilfe von Algen
Chromek, J.; J. Kupec; P. Marvan und M. Mladek

Bei der Produktion eines speziellen Kunstleders (BAREX) entstehen in der ČSSR Abwässer, die Dimethylformamid (DMF) und Dimethylamin (DMA) enthalten. Aus Untersuchungen geht hervor, daß Algenkulturen (Scenedesmus quadricauda) nach einer Adaptionszeit befähigt sind, diese beiden Stoffe als Stickstoffnahrungsquelle zu nutzen. Bei dem Verlauf der Zersetzunsgreaktionen spielt der pH-Wert eine bedeutende Rolle, da bei erhöhten Werten Ammoniak freigesetzt wird, das auf die Algenmassen- wie auf die Tochterzellenproduktion vorübergehend hemmend wirkt. Diese nachteilige Wirkung läßt sich durch Belüftung mit kohlendioxidhaltiger (3 Prozent) Luft spürbar vermindern. Da ein Phosphormangel ebenfalls die Algenbiomasseproduktion einschränkt, ist, wie die Ergebnisse von Untersuchungen zeigen, eine kombinierte Behandlung mit kommunalen Abwässern sehr vorteilhaft.

Verfahren zur Nitrateliminierung im Gewässer
Fichtner, N.

In einer Talsperre mit 3,5 hm^3 hypolimnischem Volumen weist das Wasser 40 mg/l Nitrat auf. Es wurde ein Strohballen als Reaktor eingebracht. Durch diesen Strohballen wurde hypolimnisches Wasser nach Beladung mit einem Abprodukt der Fettsäuresynthese hindurchgepumpt. Durch den Einsatz von insgesamt 43,8 t Fettsäuregemisch von Juli bis August wird eine zusätzliche Sauerstoffzehrung von 14 t O_2 erreicht, und zugleich werden 49 t NO_3 eliminiert. Eine Erhöhung der Ammoniumkonzentration trat nicht auf, die Nitritkonzentration stieg jedoch zeitweise auf 12 bis 13 mg/l NO_2. Die Fettsäuren werden bis auf 0,1 mg/l aufgebraucht.

Ausgezeichnet mit der Ehrenplakette der KDT in Silber



Wasserwirtschaft · Wassertechnik

wwt

„Wasserwirtschaft – Wassertechnik"
Wissenschaftliche Zeitschrift für Technik und Ökonomik der Wasserwirtschaft

33. Jahrgang

Heft 12

Berlin, Dezember 1983

Herausgeber:
Ministerium für Umweltschutz und Wasserwirtschaft und Kammer der Technik (FV Wasser)

Verlag:
VEB Verlag für Bauwesen
1086 Berlin, Französische Straße 13/14
Verlagsdirektor:
Dipl.-Ök. Siegfried Seeliger

Redaktion:
Agr.-Ing. Journ. Helga Hammer, Verantwortliche Redakteurin
Carolyn Sauer, redakt. Mitarbeiterin

Sitz der Redaktion:
1086 Berlin, Hausvogteiplatz 12
Fernsprecher: 2 08 05 80 und 2 07 64 42

Telegrammadresse:
Bauwesenverlag Berlin
Telexanschluß: 112229 Trave

Lizenz-Nr. 1138
Presseamt beim Vorsitzenden des Ministerrates der Deutschen Demokratischen Republik

Satz und Druck:
(204) Druckkombinat Berlin,
1086 Berlin, Reinhold-Huhn-Straße 18–25

Gestaltung: Rita Bertko

Artikelnummer 29 932
Die Zeitschrift erscheint monatlich zum Preis von 3,– M (DDR)
Printed in G.D.R.

INHALT

Содержание
WWT 12 (1983)

CONTENTS
WWT 12 (1983)

CONTENU
WWT 12 (1983)

Bezugsbedingungen: „Wasserwirtschaft — Wassertechnik" (WWT) erscheint monatlich. Der Heftpreis beträgt 3,– M; Bezugspreis vierteljährlich 9,– M. Die Auslandspreise sind den Zeitschriftenkatalogen des Außenhandelsbetriebes Buchexport zu entnehmen.

Bestellungen nehmen entgegen

für Bezieher in der Deutschen Demokratischen Republik:
Sämtliche Postämter, der örtliche Buchhandel und der VEB Verlag für Bauwesen, Berlin

für Buchhandlungen im Ausland:
Buchexport, Volkseigener Außenhandelsbetrieb der DDR – DDR - 7010 Leipzig, Leninstraße 16

für Endbezieher im Ausland:
Internationale Buchhandlungen in den jeweiligen Ländern bzw. Zentralantiquariat der DDR, DDR - 7010 Leipzig, Talstraße 29.

Alleinige Anzeigenverwaltung: VEB Verlag Technik, 1020 Berlin, Oranienburger Str. 13/14, PSF 293, Fernruf 2 87 00

Es gilt die Anzeigenpreisliste lt. Preiskatalog Nr. 286/1.

Erfüllungsort und Gerichtsstand: Berlin-Mitte

Satz und Druck:
(204) Druckkombinat Berlin, 1080 Berlin, Reinhold-Huhn-Straße 18–25

Printed in G.D.R.

Veröffentlicht unter der Lizenznummer 1138 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der Deutschen Demokratischen Republik

wwt

Tagungen

Effektiver Bau, Betrieb und rationelle Instandhaltung von Abwasserableitungsnetzen

Paul Johann WEIGL
Stellvertreter des Ministers für Umweltschutz und Wasserwirtschaft

Im Oktober 1982 fand in Rostock auf Einladung des Ministers für Umweltschutz und Wasserwirtschaft ein Erfahrungsaustausch

„Effektiver Bau, Betrieb und rationelle Instandhaltung von Abwasserableitungsnetzen"

statt, an dem rund 100 Mitarbeiter aus der Wasserwirtschaft und dem Bauwesen teilnahmen. Der VEB Wasserversorgung und Abwasserbehandlung Rostock als Erzeugnisgruppenleitbetrieb „Abwasserableitungsnetze" war Gastgeber. Die Bedeutung der Tagung wurde u. a. dadurch unterstrichen, daß der Stellvertreter des Ministers, Gen. *Paul Johann Weigl*, sowie Vertreter des ZK der SED, der IG Bergbau-Energie und des Bauwesens anwesend waren.

Das Ziel des Erfahrungsaustausches war durch die vorangestellte Losung erkennbar: „Durch planmäßige Instandhaltung und Senkung des Bauaufwandes zu höherer Effektivität in der schadlosen Abwasserableitung." Diese Probleme hängen ganz eng mit unserem Wohnungsbauprogramm, dem Kernstück des auf dem X. Parteitag der SED beschlossenen sozialpolitischen Programms, zusammen. Der EGL hatte sich entsprechend seiner Aufgabenstellung vorgenommen, mit den Ingenieuren, Ökonomen, Meistern und Arbeitern der Wasserwirtschaft und des Bauwesens Erfahrungen auszutauschen, wie das verstärkt anfallende Abwasser von Tausenden von Bürgern schadlos abgeleitet werden kann. Das beginnt bei aufwandsminimierten und dabei instandhaltungsgerechten Bauweisen. In den VEB WAB geht es vor allem darum, mit der vorhandenen Technik bei geringem Arbeitskräfte-, Zeit-, Material- und Transportaufwand eine hohe Leistung in der Kanalreinigung zu erreichen. Der Nutzensnachweis beim Bauwesen und in der Wasserwirtschaft muß das Ergebnis einer volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung sein.

Direktor *Thürnagel* betonte in seinem Referat u. a., daß Neuerungen bzw. neue Entwicklungen — wie etwa das unglasierte Steinzeugrohr — nicht schnell genug in die Praxis umgesetzt werden, daß es immer noch zu viele Hemmnisse für den Praxiseinsatz gibt. Dies zu verändern, Erfahrungen darüber zu vermitteln, dazu trugen die insgesamt 13 Diskussionsredner im Plenum bei. Wir informieren nachstehend über den Grundsatzbeitrag, den der Stellvertreter des Ministers, Gen. *Weigl*, hielt, sowie über das Hauptreferat des WAB-Direktors und drei Diskussionsbeiträge. *WWT*

Der in Rostock Ende 1982 durchgeführte Erfahrungsaustausch zu Problemen des effektiveren Baus und Betriebs sowie einer intensiven Instandhaltung der Abwassernetze hatte sich zum Ziel gesetzt, Mittel und Wege zu finden, wie wir diese vorgenannte höhere Leistung ohne Mehraufwand in der Wasserwirtschaft, speziell in der Abwasserableitung, erreichen. Der erforderliche Effektivitäts- und Leistungszuwachs ist nur durch die sozialistische Intensivierung, durch verstärkte Anwendung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts, durch weitere Mechanisierung und ausgewogene Automatisierung, kluge Betriebs- und Arbeitsorganisation und zielgerichtete höhere Qualifikation, kurz gesagt, durch die Verallgemeinerung der Erfahrungen und Empfehlungen der Besten und Schrittmacher zu realisieren.

Die Ergebnisse, die 1982 unter komplizierten Bedingungen der internationalen Auseinandersetzungen von den Wasserwirtschaftlern erreicht wurden, können sich sehen lassen.
Mit großer Einsatzbereitschaft und hervorragenden Einzel- und Kollektivleistungen haben sie zur Erfüllung der Aufgaben, speziell auch zur stabilen und effektiveren Abwasserableitung, beigetragen.

Stellvertretend für viele andere sind hier die Leistungen der Schrittmacherkollektive

- Meisterbereich *Seliger* im VEB WAB Rostock
- Meisterbereich *Löschner* im VEB WAB Magdeburg
- Kanalnetzbetriebsstelle Berlin-Weißensee unter Leitung des Koll. *Schmidt*
- Brigade *Meisbach* im VEB WAB Dresden

bei der Leistungssteigerung in der Kanalnetzreinigung und der intensiven Anwendung neuer Kanalreinigungstechnologien und effektiver Produktionsorganisation zu würdigen.
Hervorzuheben sind solche Neuererleistungen, wie

- Entwicklung und Anwendung einer hydromechanischen Füllstandsmessung in Abwasserkanälen durch den Meister *Manfred Gidom* im VEB WAB Berlin,
- Entwicklung eines Kanalreinigungsgerätes für Fettablagerungen durch die Neuererbrigade *Gäbisch* im VEB WAB Dresden,
- Entwicklung eines elektrischen Antriebes der Zellenverdichter auf Schlammsaugwagen durch ein Jugendneuererkollektiv des VB Eggesin im VEB WAB Neubrandenburg.

Die Teilnehmer unseres Erfahrungsaustausches vertraten rund 1 000 Werktätige in der Bedienung und Instandhaltung des Kanalnetzes der VEB WAB. Sie betreuen rund 30 000 km Kanalnetz aller Nennweiten und Systeme. Sie tragen Verantwortung für den effektiven Einsatz von rund 5,7 Mrd. Mark Grundfonds, das sind immerhin 31 Prozent der wasserwirtschaftlichen Grundfonds im Bereich der VEB WAB, und sie brachten zum Ausdruck, daß jetzt noch höhere Anforderungen gestellt sind. Von ihrer Arbeit hängt es ab, ob zu jeder Tages- und Nachtzeit das anfallende Abwasser aus den Haushalten unserer Bürger, den gesellschaftlichen Einrichtungen, den Betrieben, Genossenschaften und sonstigen Bedarfsträgern erfaßt und störungsfrei zu den Kläranlagen abgeleitet wird. Von ihrer Arbeit hängen aber nicht nur die volle Funktionsfähigkeit und die ständige Verfügbarkeit des Kanalnetzes, sondern auch der Aufwand an Material, Arbeitszeit und finanziellen Fonds für die Instandhaltung des Kanalnetzes ab. Die Analyse dieser Arbeit auf diesem Gebiet zeigte, daß neben vielen guten Ergebnissen auch einige Schwächen vorhanden sind.
So ist z. B. in der angestrebten Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen der Werktätigen im Kanalnetz noch einiges zu tun.
Es mangelt auch noch an klaren, übersichtlichen Analysen zum Zustand des Kanalnetzes. Der Einsatz der Kräfte und Technik erfolgt häufig noch zu sporadisch; der ohnehin zu geringe Anteil der planmäßig vorbeugenden Reinigung des Kanalnetzes sinkt weiter ab; um hier nur einiges zu nennen.

Kollegen einiger Betriebe kritisieren zu Recht, daß die Feuerwehrarbeit in der Instandhaltung zunimmt. Hier ist das geforderte Schrittmaß der 80er Jahre noch nicht verwirklicht. Diese ungünstigen Erscheinungen in einigen Betrieben sind darauf zurückzuführen, daß die jeweiligen Leiter der intensiven Entwicklung der Kanalnetzinstandhaltung nicht die erforderliche Beachtung schenken.
Als vordringliche Aufgabe wurde herausgearbeitet, den Anteil der vorbeugenden Instandhaltung mit seinem Kernstück, der planmäßigen Kanalnetzreinigung, so zu erhöhen, daß eine spürbare Reduzierung der Kanalverstopfungen eintritt. Auf der Grundlage einer exakten Bedarfsanalyse sind erforderliche Reinigungstechnologien im entsprechenden Umfang einzusetzen. Dabei muß der Grundsatz gelten: Hochdruckspültechnik nicht um jeden Preis, sondern Einsatz dort, wo erforderlich. Und nicht zuletzt ist durch kluge und variable

Arbeitsorganisation, durch Nutzung der Erfahrungen der Besten im Kanalnetz und durch eine straffe ingenieurmäßige Leitung die notwendige Leistungssteigerung im Instandhaltungsbereich zu erreichen.

Die Leistungen, Erfahrungen, Arbeiten und Leitungsmethoden der Besten dokumentieren anschaulich Potenzen und Möglichkeiten, die Vorzüge der sozialistischen Betriebswirtschaft voll für den Leistungsanstieg zu nutzen. Die Erfahrungen der Besten anzuwenden erfordert, die planmäßig vorbeugende Instandhaltung nach dem Prinzip der Colbitzer Bewegung zielstrebig durchzusetzen.

Worin bestehen die Erfahrungen der Schrittmacher in der planmäßig vorbeugenden Instandhaltung zur Erhöhung des Leistungs- und Effektivitätszuwachses?

1. Es gilt, ideologische Klarheit darüber zu schaffen, daß in der planmäßig vorbeugenden Instandhaltung große Reserven liegen, um die Entsorgungssicherheit zu erhöhen, den Arbeitszeit- und Materialaufwand zu senken, finanzielle Mittel und Materialien einzusparen, die Kosten insgesamt zu reduzieren und somit einen höheren Beitrag zur Leistungssteigerung der Volkswirtschaft zu erreichen, so wie es im neuen Wassergesetz formuliert ist.

2. Die Aufgaben der vorbeugenden Instandhaltung sind im Komplex zu lösen. Sie umfassen die Überprüfung, Pflege und Wartung der Netze, Schächte und Sonderbauwerke, das planmäßige Erneuern und die Regenerierung von Armaturen, die Winterfestmachung, das Messen, Spülen und Reinigen. Alle diese Arbeiten werden laut Betriebsplan für das ganze Jahr geplant.

3. Die Arbeiten in den einzelnen Versorgungsgebieten sind langfristig vorzubereiten. Die Maßnahmen zur vorbeugenden Instandhaltung werden auf der Grundlage der Netzanalysen und des Bedarfsreinigungsplanes festgelegt. Dadurch wird die richtige Auswahl der zu reinigenden Kanalnetze gesichert und die Effektivität entscheidend gefördert. Das erfordert eine klare und eindeutige Bestimmung des Arbeitsauftrages, eine rationelle Organisation des Einsatzes der Menschen und der Technik sowie eine bessere Arbeitsnormung und Bewertung der Arbeit. Die geleisteten Arbeiten werden exakt erfaßt und abgerechnet und die erforderlichen Dokumentationen über Zustand und Qualität der Netze angefertigt und ständig aktualisiert.

4. Der sozialistische Wettbewerb wird von Meisterbereich zu Meisterbereich, von Brigade zu Brigade, von Arbeiter zu Arbeiter organisiert. Es werden gemeinsame Ziele vorgegeben, die regelmäßig abgerechnet und allen Arbeitern bekanntgegeben werden.

Für die künftige Arbeit wurde auf folgende hauptsächliche Aufgaben orientiert:

- Der Erfahrungsaustausch zur Kanalnetzinstandhaltung ist in allen Betrieben, in allen Leitungsebenen und in allen Produktionskollektiven auszuwerten und mit internen Leistungsvergleichen fortzuführen.
- Die Leitungstätigkeit und die Produktionsorganisation in der Kanalnetzinstandhaltung ist auf der Grundlage exakter Bedarfsanalysen und darauf aufbauender Bedarfsreinigungspläne zu überprüfen, die ingenieurmäßige Leitung der Abwasserableitung ist in einigen Betrieben zu verbessern. In den Chefingenieurbereichen und bei den Haupttechnologen sind erfahrene Ingenieure zur Unterstützung der Versorgungsbereiche einzusetzen. Die teilweise sträfliche Vernachlässigung der Leitung und Kontrolle in den Abwassernetzen gegenüber der Abwasserbehandlung muß kurzfristig beseitigt werden.
- Die in den übergebenen Grundsätzen zur weiteren Entwicklung der Kanalnetzinstandsetzung enthaltenen strategischen Ziele sind auf die konkreten Bedingungen eines jeden Betriebes zuzuschneiden und daraus betriebliche Strategien der Direktoren zu entwickeln.
- Das Hochdruckspülverfahren ist weiterhin effektiv einzusetzen. Dazu ist die Arbeit mit Mechanisierungsketten vorrangig zu organisieren. Dazu möchte ich noch einmal deutlich feststellen, daß der Einsatz von Mechanisierungsketten nicht neue und mehr Technik, sondern ausschließlich intensivere Arbeitsorganisation bedeutet. Hier liegen die Reserven in der Leistungssteigerung.
- Intensivere Arbeitsorganisation bedeutet zugleich wissenschaftliche Arbeitsorganisation. Mit der WAO eines Betriebes wird entschieden, wie aufwendig und produktiv wir unsere Leistungen erbringen.
- Selbstverständlich ergeben sich auch ernsthafte Schlußfolgerungen für die weitere Arbeit unseres Kombinats und speziell des Forschungszentrums bei der weiteren Intensivierung des Instandhaltungsprozesses im Abwassersektor. Die hier begonnenen bzw. geplanten Arbeiten, wie
  - der Einsatz von Mechanisierungsketten,
  - die Netzoptimierung,
  - die Schachtsanierung,
  - die Strecken- und Punktsanierung,
  - die Technologien für energiearme Reinigungsverfahren,

  sind entweder zielstrebiger und damit schneller abzuschließen oder früher in die Pläne einzuordnen, als dies vorgesehen ist. Das hier eingeschlagene Tempo reicht nicht aus. Gemeinsam mit dem EGL muß hier eine schnelle Verbesserung der Situation eintreten.
- Die intensivere Arbeit in der Kanalnetzinstandhaltung erfordert ein höheres Bildungsniveau der Arbeiter, Meister und Ingenieure. Neben den zentralen Weiterbildungsmaßnahmen, die von einigen Betrieben regelmäßiger und planmäßiger als bisher in Anspruch genommen werden müssen, liegt hier der Schwerpunkt in den betrieblichen Qualifizierungsprogrammen.
- Große Reserven gibt es im Bereich der Nachnutzung von Neuerungen. Das dazu übergebene Material ist in den Betrieben auszuwerten und umzusetzen.

Wir haben vor rund zwei Jahren einen analogen Erfahrungsaustausch mit den Werktätigen des Rohrnetzbereiches im VEB WAB Erfurt durchgeführt. Unser Minister, Dr. *Hans Reichelt,* hatte diese Veranstaltung als eine gelungene Maßnahme zur weiteren Intensivierung der Instandhaltung im Rohrnetz gewertet. Diese damalige Veranstaltung hat viele und gute Impulse in allen Bereichen ausgelöst. Und die Werktätigen in der Kanalnetzinstandhaltung werden auch den Rostocker Erfahrungsaustausch zum Anlaß nehmen, sich verstärkt für den effektiven Betrieb und die intensive Instandhaltung der Abwassernetze einzusetzen.



Informationen

EDVA sorgt für effektive Bewässerung (UdSSR)

Ein automatisiertes System zur Steuerung hydrotechnischer Anlagen am linken Ufer des Syr-Darja regelt mit Hilfe von Rechnern die Wasserzufuhr an die Landwirtschaftsbetriebe, und zwar nach einem vorgegebenen berechneten Programm. Es signalisiert dem Dispatcher Störungen und Abnahme der Bodenfeuchtigkeit. Es ist möglich, von speziellen Pulten aus den Grundwasserspiegel zu kontrollieren und den Grad der Mineralisierung des Grundwassers zu regulieren. Nach dem Hochpumpen des Wassers aus tiefen Bohrungen an die Oberfläche kann es mit Süßwasser aus dem Syr-Darja gemischt und für die Bewässerung genutzt werden. Die Rechner gewährleisten eine äußerst effektive Verteilung des Wassers auf die Felder. *WWT*

„Puls" des Weltmeeres „schlägt" alle 33 Jahre

Den gegenwärtigen „Pulsschlag" des Weltmeeres, gemeint sind die periodischen Schwankungen seines Wasserstandes, schätzen sowjetische Wissenschaftler auf 33 Jahre. Dieser Prozeß geht in den letzten 300 Jahren vor dem Hintergrund einer schwachen, aber stetigen Hebung der Meeresoberfläche um einen Millimeter im Jahresdurchschnitt vor sich.

Die Schwankungen des Standes des Weltmeeres betrugen in der fernen Vergangenheit, als Eiszeiten einander ablösten, 100 m und mehr. In den letzten 7 000–8 000 Jahren stabilisierten sich die klimatischen Bedingungen, und die Amplitude der periodischen Schwankungen belief sich auf höchstens 4 m.

Seit Anfang unseres Jahrhunderts begann das Weltmeer ziemlich schnell „anzuschwellen" und nahm innerhalb von 50 Jahren durchschnittlich um 10 cm zu. Diese Erscheinung wird auf eine globale Temperatursteigerung und das sich daraus ergebende intensive Tauen der Gletscher sowie eine beschleunigte Verdunstung von der Oberfläche der Flüsse und Seen zurückgeführt. Am schnellsten, jährlich um 2 mm, nimmt der Stand des Nordpolarmeeres zu. Ihm folgen der Atlantische, dann der Pazifische und der Indische Ozean. Die Experten sind der Ansicht, daß die Periode des Temperaturanstieges zu Ende geht und der Beginn einer neuen Hydroklimatischen Abkühlung zu erwarten ist. ADN

Höhere Effektivität in der Kanalnetzinstandhaltung

Dipl.-Ing.-Ök. Wilhelm THÜRNAGEL
Direktor des VEB Wasserversorgung und Abwasserbehandlung Rostock,
Erzeugnisgruppenleitbetrieb Abwasserableitungsnetze

Die Verwirklichung der vom X. Parteitag der SED herausgearbeiteten ökonomischen Strategie der achtziger Jahre erfordert in allen Bereichen des gesellschaftlichen Lebens, den Kampf konsequent um die Senkung des Aufwands und die Erhöhung der Ergebnisse, also um eine höhere volkswirtschaftliche Effektivität zu führen.

In diesem Erfahrungsaustausch ging es darum, darüber zu beraten, wie die Betriebe der Wasserwirtschaft und des Bauwesens, die Forschungseinrichtungen und Projektanten die Aufgaben in der Abwasserableitung in den kommenden Jahren mit weniger Aufwand an Material, Baukapazität, flüssigen Energieträgern, Arbeitszeit und sonstigen Kosten noch effektiver und störungsfreier gewährleisten können.

Die Länge des durch die VEB WAB betriebenen Abwasserableitungsnetzes beträgt 30 000 km. Über das Kanalnetz wurden 1981 = 1,3 Mrd. m^3 Abwasser als Trockenwetterabfluß abgeleitet. Ein Anschluß an das öffentliche Kanalnetz besteht z. Z. für 11,6 Mill. Bürger. Das Ziel im Fünfjahrplanzeitraum 1981/85 besteht darin, für weitere 450 000 Einwohner den Anschluß an das öffentliche Kanalnetz zu schaffen, so daß der Anschlußgrad von 68,5 Prozent im Jahre 1980 auf 71,4 Prozent im Jahre 1985 erhöht wird.

Etwa 1 000 km Kanalnetz sind rekonstruktionsbedürftig, und weitere 600 km müssen ersetzt werden.

Der Zuwachs von 1971 bis 1981 betrug 4 500 km, das entspricht 15 Prozent des Gesamtbestandes. Daran wird der große Umfang der Investitionen allein für die Abwasserableitung in den letzten Jahren sichtbar, wie sie zur Sicherung des umfangreichen Wohnungsprogramms und für die Verbesserung des Lebensniveaus der Bürger in unserer Republik realisiert werden.

Für den Betrieb und die Instandhaltung des Abwasserableitungsnetzes waren 1981 etwa 820 Produktionsarbeiter tätig. Rund 700 000 h wurden für die Kanalnetzreinigung und die Verstopfungsbeseitigung aufgewandt. Gereinigt wurden 1981 etwa 12 100 km und rund 56 000 Verstopfungen beseitigt. Dafür stehen in den VEB WAB 150 HD-Geräte 4, 6 und 12 MPa zur Verfügung, d. h., daß im Durchschnitt mit jedem Gerät jährlich etwa 81 km gereinigt werden.

Weiterhin sind 106 Schlammsaugwagen 2,4 m^3, 47 moderne Kanalreinigungswinden 20 KN und 107 Handwinden vorhanden.

Das sind beeindruckende Zahlen. Sie machen die allseitige Entwicklung der Abwasserableitung in unserer Republik deutlich. Sie machen aber auch die Ansatzpunkte unserer weiteren Arbeit sichtbar. Das sind vorrangig:

– Bau von Kanalleitungen mit geringstem Bauaufwand und einem minimalen Instandhaltungsaufwand
– Sicherung der Rekonstruktion und des Ersatzes von Abwasserleitungen
– Senkung des Arbeitszeitaufwandes und bessere Ausnutzung des gesellschaftlichen Arbeitsvermögens, Beseitigung der noch vorhandenen starken Differenziertheit zwischen den VEB WAB beim Instandhaltungsaufwand je km Kanalnetz
– effektive Nutzung und hohe Auslastung der umfangreichen und hochproduktiven Technik sowie deren Weiterentwicklung
– Vervollkommnung bzw. Entwicklung energiearmer Reinigungsverfahren.

Durch Anwendung der Ergebnisse von Wissenschaft und Technik, der Neuerer- und MMM-Bewegung und der sozialistischen Rationalisierung, z. B. durch die Hochdruckspülgeräte und Schlammsaugwagen des VEB Wassertechnik Berlin, die modernisierten Spülgeräte des VEB Wassertechnik Wittstock und die Anlagen „Wassertechnisches Fernsehen", wurden viele kluge Ideen der Werktätigen in die Praxis umgesetzt. Auch solche Neuerervorschläge, wie

– Beheizung von Hochdruckspülgeräten für den Winterbetrieb,
– Schlauchumlenkrollen,
– hydraulischer Kanaldeckelheber,
– industrielles Fernsehen für Kanalnetzuntersuchungen,

trugen zur Entwicklung einer modernen Gerätetechnik bei, die dem internationalen Stand entspricht.

Für die Leistungs- und Effektivitätssteigerung in der Kanalreinigung wurden Mechanisierungsketten entwickelt. In gemeinsamer Arbeit mit der Erzeugnisgruppe hat das Forschungszentrum Wassertechnik die Anwenderrichtlinie für den Einsatz der Mechanisierungsketten erarbeitet, die sich in der praktischen Arbeit im Betrieb gut bewährt hat.

Auf Grund des zu erwartenden bedeutenden Effektivitätszuwachses durch den Einsatz von Mechanisierungsketten wurde deren Einführung als Staatsplanaufgabe des Ministeriums für Umweltschutz und Wasserwirtschaft festgelegt. Jedoch entsprachen der Erprobungsbetrieb und die Arbeit des Erzeugnisgruppenleitbetriebes nicht ganz der Aufgabenstellung. Deshalb galt es, die Produktionsorganisation so zu verändern, daß mit der vorhandenen Technik bei verringertem Einsatz an Treibstoff, Arbeitszeit und unproduktivem Transportaufwand eine höhere Leistung in der Kanalreinigung erreicht wird.

Für 1982/83 liegen nun in den VEB WAB Berlin, Dresden und Rostock gute Erprobungsergebnisse vor.

Die Anwendung der Mechanisierungsketten erfordert aber auch eine exakte und detaillierte Kenntnis des Zustandes und der Verhältnisse in den Abwasserableitungsnetzen, weil nur mit solchen Kenntnissen eine zielgerichtete, planmäßig vorbeugende Reinigung der Kanalisation auf der Grundlage des Bedarfsreinigungsplanes möglich ist.

Wir halten den Bedarfsreinigungsplan, der ständig entsprechend den neuesten Erkenntnissen aktualisiert wird, für das wichtigste Leitungsinstrument in der Kanalinstandhaltung. Wenn vom Ziel ausgegangen wird, mindestens 50 Prozent des vorhandenen Kanalnetzes regelmäßig zu reinigen und dabei den Arbeitskräfteaufwand um 15 Prozent zu senken (im Sinne der Schwedter Initiative sind 120 Arbeitskräfte im Bereich der Kanalinstandhaltung freizusetzen), setzt das einfach eine gewissenhafte Arbeit mit dem Bedarfsreinigungsplan voraus. Auf seiner Grundlage ist der Produktionsfeinplan bzw. materielle Leistungsplan zu erarbeiten und abzurechnen. Nur so lassen sich Ansatzpunkte für die wissenschaftliche Arbeitsorganisation, für die Aufdeckung von Reserven und Maßnahmen zu ihrer Nutzung bestimmen. Im Zusammenhang damit geht es auch darum, die Ursachen für die große Differenziertheit des Arbeitszeitaufwandes in und zwischen den Betrieben zu untersuchen und alle unberechtigten Leistungsunterschiede zu überwinden. Zum Beispiel wurden 1981 im VEB WAB Erfurt 19,4 PAh/km Kanalnetz aufgewandt, demgegenüber im VEB WAB Dresden jedoch 76,8 PAh/km.

Zusammen mit der Einführung der Mechanisierungsketten halten wir auch eine weitere Arbeit an den Komplexkennziffernkatalogen für die Abwasserableitung für erforderlich. Sie müssen den neuen Bedingungen angepaßt werden.

Der Schwerpunkt beim Schlammtransport liegt nicht mehr bei der transportierten Menge Schlamm. Der Schlammtransport ist vielmehr Bestandteil der „Reinigung des Kanalnetzes“. In den Komplexkennziffern und ihrer Abrechnung müssen sich Anforderung und Leistung der im Rahmen der Mechanisierungskette eingesetzten Arbeitskräfte komplex widerspiegeln.

Zur höheren Effektivität in der Kanalinstandhaltung konzentrieren wir uns in den kommenden Jahren vorrangig auf folgende Schwerpunkte:

1. Aufbau und effektiver Einsatz der insgesamt 170 Mechanisierungsketten Kanalreinigung und Verstopfungsbeseitigung

2. Entwicklung und Weiterentwicklung von Verfahren der Kanalinstandhaltung mit geringem Energieeinsatz auf der Grundlage der Forschungs- und Entwicklungsaufgabe „Energiearme Instandhaltungsverfahren“ sowie rasche Anwendung der Ergebnisse überall dort, wo es möglich ist

3. Erhöhung der Reinigungsleistung und Steigerung der Arbeitsproduktivität um 40 Prozent bei gleichzeitiger Senkung des Arbeitszeitaufwandes und Freisetzung von Arbeitskräften

4. Senkung des Anteils der Grundräumungen als unplanmäßiger Bestandteil der Instandhaltungsarbeiten von z. Z. 20 auf 10 bis 5 Prozent im Jahre 1985

5. Weitere Erhöhung des Anteils der maschinellen Verstopfungsbeseitigung von 50 auf 85 Prozent bei gleichzeitiger Steigerung der Arbeitsproduktivität um 50 Prozent

6. Senkung der Kosten und des Produktionsverbrauchs für die Kanalnetzreinigung (z. B. von durchschnittlich 140 l Dieselkraftstoff auf 100 l/km).

Um dies zu erreichen, gilt es, die bisherige Arbeit in Forschung und Praxis konsequent fortzusetzen und ein höheres Tempo sowohl in der Forschung selbst sowie bei der Anwendung der Forschungsergebnisse und der Verallgemeinerung der Erfahrungen zu erreichen.
Notwendig ist die termingerechte und qualifizierte Bearbeitung der F/E-Aufgabe zur Entwicklung eines optimalen Düsensortiments, weil daraus ebenfalls ein nicht unerheblicher Anteil an der Leistungssteigerung in der Kanalnetzinstandhaltung erwartet wird.

Zur Verbesserung der Arbeitsorganisation wurde die Aufgabenstellung für die gegenwärtig im Forschungszentrum Wassertechnik durchzuführende Grundlagenarbeit für die Entwicklung und Weiterentwicklung energiearmer Verfahren der Kanalnetzinstandhaltung formuliert. Diese Arbeit muß jetzt zur Erprobung und Praxisanwendung neuer Verfahren genutzt werden. Darüber hinaus gilt es, eine Vielzahl technisch-organisatorischer Maßnahmen zu realisieren, z. B. die Reduzierung des Wassergehalts des Räumgutes aus der Kanalisation durch Zwischenlagerung in Großcontainern bzw. die Weiterentwicklung des Schlammsaugwagens, die Einrichtung mobiler Stützpunkte am Einsatzort der Technik zur Vermeidung unproduktiver Transportzeiten, die Einrichtung von Zwischendeponien u. a. Erforderlich ist, eine stabile Versorgung mit Hochdruckschläuchen geeigneter Qualität zu organisieren, auch wenn das gegenwärtig kompliziert ist. Ungeeignetes Schlauchmaterial macht viele Initiativen der Arbeiter zur Erreichung hoher Leistungen und hoher Effektivität zunichte und lähmt die Einsatzbereitschaft. Wir können nicht zulassen, daß der Wirkungsgrad der hochproduktiven Geräte durch mangelnde Qualität des Zubehörs, d. h. des Hochdruckschlauchs, gemindert wird.

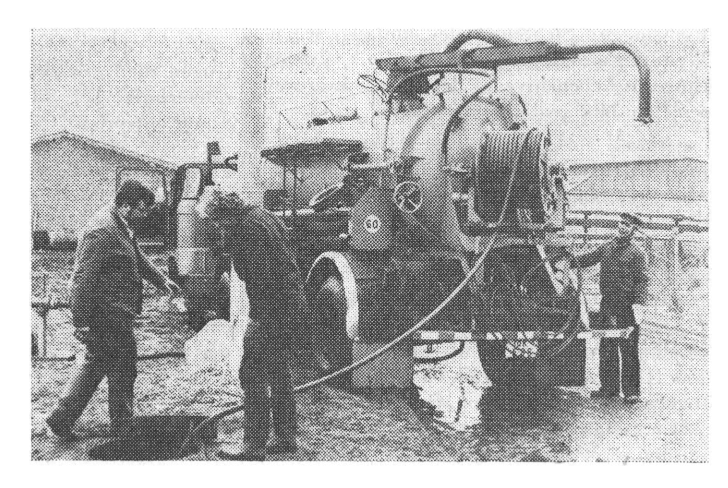
An die Betriebe des Kombinats Wassertechnik und Projektierung Wasserwirtschaft richten wir die Forderung, den Gebrauchswert der Erzeugnisse zu erhöhen. So können beispielsweise die Ausfall- und Reparaturzeiten allein durch den Einsatz störungsarmer Leiterplatten für die Steuer- und Schalteinheiten der Hochdruckspülgeräte und Schlammsaugwagen des VEB Wassertechnik Berlin wesentlich gesenkt werden. Wir werden diesen Erfahrungsaustausch nutzen, um die Kooperationsbeziehungen zur Herstellung qualitativ hochwertiger Leiterplatten zwischen dem VEB Wassertechnik Berlin und dem VEB WAB Rostock für die kommenden Jahre vertraglich zu fixieren. Auch auf die Entwicklung und Fertigung der neuen Hochdruckspülgeräte der Druckstufe 12 MPa im VEB Wassertechnik Berlin konnte die Erzeugnisgruppe aktiv Einfluß nehmen. Es entwickelte sich eine gute Zusammenarbeit, die sich auf den Gebrauchswert dieses Gerätes positiv ausgewirkt hat. Mit den Parametern der neu entwickelten Hochdruckspülpumpe 6 PMy, mit denen diese Geräte bestückt werden, können wir jedoch nicht zufrieden sein. Sie verbrauchen viel mehr DK und sind erheblich teurer als die bisher eingesetzten Pumpen.

Für die Gestaltung, die Projektierung und den Bau von Abwasserleitungsnetzen wurden in enger Zusammenarbeit mit der Erzeugnisgruppe neue Lösungen erarbeitet. Dazu gehören:
– die Fertigteilschächte
– die Verfahren für die Schachtsanierung
– die instandhaltungsgerechte Gestaltungslösung für Regenrückhaltebecken
– die Dokumentation für die EDV-gestützte Nachrechnung vorhandener Kanalnetze.

Ziel der Arbeit ist es, den baulichen und finanziellen Aufwand für den Bau der Kanalisation zu senken und zugleich Anlagen zu schaffen, deren Funktionsfähigkeit auch über Jahre hinweg durch einen geringen Aufwand erhalten werden kann. Am Beispiel der durch das Forschungszentrum Wassertechnik erarbeiteten Gestaltungsgrundsätze für Regenrückhaltebecken wird deutlich, daß instandhaltungsgerechte Bauweisen nicht zwangsläufig teurer sein müssen, sondern im Gegenteil auch eine Investitionsaufwandsreduzierung ermöglichen. Regenrückhaltebecken in der herkömmlichen Ausführung waren mit der zur Verfügung stehenden Technik nur mit hohem Einsatz und unter körperlich schweren Arbeitsbedingungen beräumbar. Die neuen Gestaltungslösungen verlängern den Wartungs- und Räumungszyklus wesentlich und gestatten den Einsatz der Technik.
Aus der Vielzahl von Varianten für die Geschoßverlegung von Leitungen wurde in sozialistischer Gemeinschaftsarbeit eine solche Lösung gefunden, die sowohl den Bauaufwand senkt, Tiefbaukapazität einspart, die schadlose Abwasserableitung gewährleistet und nur minimalen Instandhaltungsaufwand verursacht.

Leider werden solche guten Ergebnisse nicht rasch genug verallgemeinert. Noch immer gibt es unbegründete Widerstände und Ablehnung dem Neuen gegenüber. Das ist auch beim Einsatz der unglasierten Steinzeugrohre so. Unglasierte Steinzeugrohre sind das Ergebnis einer intensiven Forschungs- und Entwicklungsarbeit der Baustoffindustrie unserer Republik:
– Es entstehen bei ihrem Einsatz keine hydraulischen Nachteile bei einem dem Mindestgefälle entsprechenden oder einem größeren Gefälle.
– Die Wasseraufnahme ist gleich oder geringer.
– Die Abriebfestigkeit, Wasserdichtigkeit und Säurebeständigkeit sind größer.
– Die Frostbeständigkeit bleibt gleich. Die Scheiteldruckfestigkeit ist zwar geringer als bei glasierten Rohren, sie liegt aber deutlich über den geforderten TGL-Werten.

Bei der Produktion der unglasierten Rohre – 1981 waren es bereits 12 000 t – ergeben sich jedoch wesentliche volkswirtschaftliche Vorteile (bezogen auf die genannten 12 000 t):
- Vereinfachung der Technologie
- Einsparung von Rohstoffen für die Glasur im Umfang von 250 t Lehmglasur sowie von 6,5 t Paraffin
- Einsparung von Energie durch Wegfall des Nachtrocknens und durch niedrigere Brenntemperaturen



Einsatz des Hochdruckspülgerätes im Bereich WAB Berlin
Foto: Hänel

- Einsparung von 0,5 VbE und 1 Arbeitsplatz

- Senkung der Bruchquote beim Transport.

Nachteile treten beim Einsatz der unglasierten Rohre nicht auf. In der Organisierung der Zusammenarbeit von Bauakademie der DDR, VEB Tiefbaukombinat Cottbus als Erzeugnisgruppenleitbetrieb des Bauwesens, VEB Projektierung Wasserwirtschaft und Forschungszentrum Wassertechnik und der damit notwendigen, noch entschiedeneren Einflußnahme auf die Herausbildung einheitlicher Auffassungen innerhalb der Wasserwirtschaft sehen wir als Erzeugnisgruppenleitbetrieb Abwassernetze eine unserer wichtigsten Aufgaben in den nächsten Jahren.

Einige Schwerpunktaufgaben sind möglichst kurzfristig zu lösen: Das ist einmal die Präzisierung der Bestimmungen für die Festlegung des Trassenverlaufs der Abwasserleitungen. Die Einordnung der Abwasserleitungen in den Straßenkörper ist ebenso nachteilig wie die großzügige und durch nichts begründete Verlegung der Abwasserleitungen weit in den Bereich der Grünanlagen hinein, so daß die Kontroll- und Revisionsschächte unmöglich angefahren werden können. Auch die neuentwickelten Hochdruckspülgeräte sind nur bedingt geeignet, dieses Problem zu lösen. Wichtig ist eine Veränderung der Projekte und der Bauausführung durch präzisierte Vorschriften, auch oder vielleicht sogar insbesondere für den Bereich der Sekundärerschließung. Das ist die Herausarbeitung neuer Grundsätze für die Gestaltung eines optimalen Verhältnisses zwischen Abwasserableitung in Freigefälleitungen und den Bau von Abwasserpumpwerken gemeinsam mit dem Erzeugnisgruppenleitbetrieb Abwasserbehandlung, VEB WAB Cottbus.

Das ist weiter die Ausarbeitung einheitlicher Richtlinien für die Bauabnahme; denn der größte Teil der Abwasserleitungen wird im Rahmen der Sekundärerschließung der Standorte des Wohnungsbaus außerhalb der unmittelbaren Verantwortung der VEB WAB errichtet.

Im Programm der Rationalisierung 1981 bis 1985 in der Wasserwirtschaft ist auch die Aufgabe gestellt, neue Verfahren zur Rekonstruktion zu entwickeln. Die technische Lösung für die Sanierung von Schächten wurde durch das Forschungszentrum Wassertechnik erarbeitet. Die Stufe K 5/0 wird 1985 erreicht, so daß dann ein anwendungsbereites Verfahren für die Sanierung von Schächten mit verlorener Schalung bereitsteht. Nach derzeitiger Einschätzung sind in der Republik 13 000 Schächte von insgesamt rund 60 000 Schächten sanierungsbedürftig. Das Verfahren ist so angelegt, daß es durch die VEB WAB realisiert werden kann.

Überschlägliche Ermittlungen haben ergeben, daß rund 1 000 km Kanalnetz rekonstruktionsbedürftig sind und 600 km ersetzt werden müssen. Für die Punktsanierung wird die traditionelle Technologie des Freischachtens der Leitung und des Auswechselns der defekten Rohre angewendet. Für die Streckensanierung gibt es z. Z. keine Verfahren, so daß früher oder später mit zunehmendem Verfall der Leitung ein Ersatz unumgänglich wird.

Die Forschung ist unter Nutzung der internationalen Erkenntnisse auf die Entwicklung eines praktikablen Sanierungsverfahrens für Abwasserleitungen ohne wesentlichen Tiefbauaufwand zu konzentrieren. Es muß ein Verfahren sein, das in seinen Aufwands- und Nutzungsparametern mindestens dem Zementmörtel-Auspreßverfahren von Trinkwasserrohrleitungen entspricht.

Auf unserem Erfahrungsaustausch galt es, vor allem über unsere Arbeit in den achtziger Jahren zu beraten. Im Aufgabengebiet „Abwasserableitung" geht es dabei um folgendes:

— Bei der Gestaltung, Planung, Projektierung und beim Bau der Kanalnetze sind solche Lösungen zu realisieren, die bei geringstem Bauaufwand und niedrigem Betriebs- und Instandhaltungsaufwand die schadlose Abwasserableitung garantieren. Solche Lösungen müssen in weit größerem Maße als echte Gemeinschaftsarbeit von Bauwesen und Wasserwirtschaft gefunden werden.

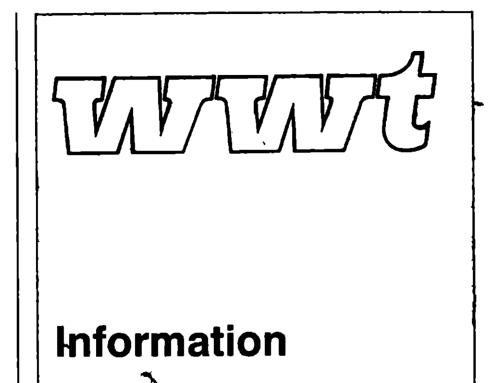
— Die Leistungen für den Betrieb und die Instandhaltung der Abwasserableitungsnetze sind zu erhöhen. Gleichzeitig ist der spezifische Aufwand je km Kanalnetz (Verbrauch an Material, Treibstoff, Arbeitszeit und Kosten insgesamt) zu reduzieren. Der Anteil an der planmäßig vorbeugenden Reinigung ist auf der Grundlage von Bedarfsreinigungsplänen und dem Produktionsfeinplan zu erhöhen. Es sind energiearme Reinigungsverfahren zu entwickeln und unverzüglich in die Praxis überzuleiten. Die Technik für die Kanalnetzinstandhaltung ist in guter Qualität durch das KWP bereitzustellen.

— Für die Punkt- und Streckensanierung sind neue Verfahren zu entwickeln oder über Lizenznahme noch bis 1985 bereitzustellen. Das Schachtsanierungsverfahren ist praxisreif zu machen.

— Das hohe Niveau der Arbeits- und Lebensbedingungen unserer Werktätigen in den Kanalnetzbrigaden ist beizubehalten. Bei der Entwicklung energiearmer Verfahren für die Kanalnetzreinigung sind gleichlaufend gute Arbeitsbedingungen in diese Verfahren zu integrieren.

— Die Aus- und Weiterbildung ist für das Lehrgebiet „Abwasserableitung" auszuweiten, damit Produktionsarbeiter, Meister, Ingenieure und Ökonomen den gewachsenen Anforderungen an Wissen und Fertigkeiten gerecht werden können.

— Die Arbeit der Erzeugnisgruppe „Abwasserableitungsnetze" ist breiter zu gestalten, sie muß das gesamte Spektrum der anstehenden und sich abzeichnenden Probleme umfassen. Das ist nur erreichbar, wenn sich alle Mitgliedsbetriebe voll für diese Aufgaben einsetzen.



Sanierung der Grunewaldseen (Berlin-West)

Hauptaufgabe der Wasseraufbereitungsanlage Beelitzhof ist die Entfernung von Phosphaten mit dem Ziel der Sanierung der Grunewaldseen.
Die Phosphateliminationsanlage ist für 2 × 15 000 m^3/d ausgelegt. Aufbereitet wird Seewasser mit hohen Phosphatgehalten. Die Anlage umfaßt folgende Verfahrensstufen:
— Grob- und Feinrechenanlage — Rohwasserförderung — Verteilerturm — Rohrflokkung
— zwei Sedimentationsanlagen — sechs Mehrschichtfilter — Dosieranlagen für feste und flüssige Flockungsmittel und für Flokkungshilfsmittel — Dosieranlage zur Spülwasserchlorung
— Schlammeindicker mit Schlammpumpstation
— Reinwasserpumpstation — Prozeßautomatisierung. Mit der wirtschaftlichen Kompaktbauweise konnte auf die energetisch ungünstige Zwischenpumpstation verzichtet werden. Die durch ausführliche Versuchsserien abgesicherte Verfahrenstechnik Rohrflockung/Sedimentation und Mehrschichtfiltration gewährleistet eine hohe Phosphatentfernung. *WWT*

Neue Aktivkohle (BRD)

Eine Frankfurter Firma hat ihre Palette an Pulver-, Korn- und Formkohlen erweitert. Zur Trinkwasseraufbereitung und Grundwassersanierung werden z. B. die neuen Aktivkohletypen Hydraffin AS 12 und AS 12/450 eingesetzt, die auf Grund ihrer spezifischen Oberflächenbeschaffenheit und ihrer Porenverteilung ein hohes Rückhaltevermögen auf niedermolekulare Halogenkohlenwasserstoffe besitzt. Die größere Körnungsvariante Hydraffin BK 1—2 mm eignet sich als reaktivierbare Aktivkohle besonders auch für die Abwasserbehandlung. Wenn Schadstoffe aus industriellen Abwässern eine anschließende biologische Behandlung hemmen oder blockieren, lassen sich diese Inhaltstoffe häufig durch Zugabe geringer Mengen pulverförmiger Aktivkohle adsorbieren. Für diese Art der Entgiftung kann Hydraffin 314, 318 und Hydraffin A verwendet werden.
Für die Rückgewinnung von Toluol, Benzin und mittelsiedenden Halogenkohlenwasserstoffen mit Hilfe der neuen 4-mm-Formkohlen Supersorbon AS IV und AS IV/420 liegen gute Betriebsergebnisse vor.

WWT

Eigenentwicklung und Produktion von Mechanisierungsmitteln für die Kanalnetzinstandhaltung im VEB Kombinat Wassertechnik und Projektierung Wasserwirtschaft

Dr. Klaus HEILMANN
VEB Kombinat Wassertechnik und Projektierung Wasserwirtschaft Halle
Diskussionsbeitrag

Eine Schwerpunktaufgabe des VEB KWP ist die Entwicklung und Produktion leistungsfähiger Mechanisierungsmittel für die Instandhaltung der Abwasserableitungsnetze. Auf der Grundlage des Mechanisierungsprogramms des MUW wurden in den letzten Jahren folgende Spezialfahrzeuge entwickelt und in die Produktion eingeführt:

– SSW
– modernisiertes HSG 6 MPa
– Komb. HSG 12 MPa
– Solo HSG 12 MPa
– motorisierte Kanalreinigungswinde
– Verstopfungsbeseitigungsgerät
– Hochdruckkolbenpumpe 6 PMy.

Insgesamt wurden z. B. bisher für die Volkswirtschaft rund 450 SSW und 200 HSG produziert. Die Produktion ist innerhalb des Kombinats in den VEB Wassertechnik Berlin (WTB) und Wassertechnik Wittstock (WTW) konzentriert, die auch im wesentlichen die Entwicklungsarbeiten durchführten. Damit wurden in enger Zusammenarbeit von MUW, KWP und den Anwenderbetrieben, besonders dem VEB WAB Rostock als Leitbetrieb der EG Abwasserableitungsnetze, die entscheidenden Voraussetzungen für eine grundlegende Verbesserung der materiellen Arbeitsbedingungen geschaffen. Darauf können wir m. E. sehr stolz sein. Die Spezialfahrzeuge und Geräte entsprechen in den Hauptparametern dem internationalen Stand.

Die produzierte Stückzahl, also die quantitative Seite, ist ein Ausdruck des gestiegenen Leistungsvermögens unseres Kombinats. Aber ebenso wichtig ist die Sicherung eines hohen Gebrauchswertes, einer hohen Qualität der Erzeugnisse. Gerade dieser Frage gilt es unter den Bedingungen des Wirtschaftens in den 80er Jahren besonderes Augenmerk zu widmen.

Wir haben bereits gute Ergebnisse erzielt, jedoch bei der Produktion der HSG aus der Produktion des VEB WTB auf dem Gebiet der Qualitätssicherung Mängel und Rückstände zugelassen, die uns die berechtigte Kritik des MUW und der VEB WAB eingetragen haben. Wir haben hieraus die notwendigen Schlußfolgerungen gezogen.

In Auswertung der zum Teil langjährigen Praxiserfahrungen der Anwender ist zur Qualität und zum Gebrauchsverhalten der Spezialfahrzeuge eine konkrete Aussage möglich. Alle Spezialfahrzeuge sind in der Nomenklatur der anmelde- und prüfpflichtigen Erzeugnisse erfaßt und unterliegen damit der staatlichen Qualitätskontrolle durch das ASMW.

Der SSW ist eine ausgereifte Konstruktion, und die Unzulänglichkeiten im Rahmen der Erzeugnisbetreuung wurden beseitigt. Beim modernisierten Hochdruckspülgerät aus der Produktion des VEB WTW gibt es nach unseren Analysen ebenfalls keine grundsätzlichen Qualitätsprobleme. Einige Sorgen gab es bei der Qualitäts- und Gebrauchswertsicherung des neuen HSG 12 MPa. Das führte dazu, daß die Fertigung in diesem Jahr zeitweilig eingestellt werden mußte. In den letzten Monaten wurden auf der Grundlage eines mit dem EGL abgestimmten und vom MUW bestätigten Maßnahmeplanes große Anstrengungen unternommen, um die bestehenden Mängel durch konstruktive Veränderungen zu beseitigen. Hierbei handelt es sich besonders um

– Erhöhung der Zuverlässigkeit der Steueranlage,
– Reduzierung des Lärmpegels von 113 auf 84 dB,
– Verbesserung der Instandhaltungsfreundlichkeit durch Veränderung der Pumpenanordnung
– Optimierung des Masse-Leistungsverhältnisses.

Die Maßnahmen wurden mit positivem Ergebnis abgeschlossen und die volle Gebrauchsfähigkeit des Erzeugnisses im Rahmen der wasserwirtschaftlichen Eignungsprüfung nachgewiesen, so daß ab August 1982 die Produktion wieder fortgeführt werden konnte. Mit der Fertigstellung der Korrosionsschutzanlage im VEB WTB Ende 1982 wird auch ein ordnungsgemäßer Korrosionsschutz gewährleistet.

Zur weiteren Erhöhung des Gebrauchsverhaltens aller Spezialfahrzeuge wurden die erforderlichen Aufgaben und Maßnahmen zwischen MUW, KWP und EGL, also dem WAB Rostock abgestimmt. Mit der Überleitung in die Realisierungsphase wurde begonnen. Hierbei handelt es sich um die weitere Vervollkommnung der Steuerung, der Komplettierung durch Zusatzgeräte und die Optimierung des Düsensortiments. Zudem müssen wir schwierige Probleme, die sich aus Veränderungen bei Zulieferungen, z. B. beim HD-Schlauch, ergeben, gemeinsam effektiv lösen.

Wie Genosse *Thürnagel* bereits ausführte, wird dazu auch während unseres Erfahrungsaustausches eine weitere Abstimmung zwischen EGL und dem Produzenten, dem VEB WTB, durchgeführt.

Noch ein paar Worte zur Entwicklung der HD-Pumpe. Um den NSW-Import der URAGA-Pumpe abzulösen, wurde im VEB WTB die HD-Pumpe 6 PMy für 12 MPa entwickelt. Als Kooperationspartner waren daran maßgeblich beteiligt: KPV, WTB, WAB Berlin. Zur Leitung und Koordinierung dieser sozialistischen Gemeinschaftsarbeit wurde der Direktor des FZ WT eingesetzt. Nach einem vom Generaldirektor bestätigten Forschungs- und Realisierungsprogramm wurden die Serienreife gesichert und die wasserwirtschaftliche Eignungsprüfung erfolgreich durchgeführt.

Im VEB WBB wurden die technisch-technologischen und materiell-technischen Voraussetzungen für die Produktion der HD-Pumpe geschaffen und nach Freigabe durch unseren Minister die Produktion im August dieses Jahres aufgenommen. Ziel ist, bis Ende 1982 noch 28 Pumpen zu produzieren. Damit werden allein dieses Jahr 1,2 Mill. Valutamark eingespart und die von unserem Kombinat gegebene Verpflichtung zur NSW-Importablösung eingehalten.

Diese hervorragende Entwicklungs- und Überleitungsarbeit war das Ergebnis einer engen Zusammenarbeit mehrerer Kombinatsbetriebe. Es zeigte, zu welchen beispielhaften Leistungen die Werktätigen unseres Kombinats fähig sind und wie sie es verstehen, die richtige Antwort auf den entfesselten Wirtschaftskrieg gegen die sozialistischen Staaten zu geben.

Mit der Aufnahme der Produktion ist natürlich die Entwicklung der Pumpe nicht abgeschlossen. Die bestätigte Aufgabenstellung zur weiteren Optimierung des Erzeugnisses im Rahmen der Serienbetreuung enthält auch die angesprochene Reduzierung des Verbrauchs an DK und der Kosten.

Vor uns steht die Aufgabe, die vorhandenen Grundfonds zur Abwasserableitung effektiver und rationeller zu nutzen. Dies trifft natürlich besonders auch für die hochproduktiven Grundmittel der Spültechnik zu. Dazu wiederum gehören der Aufbau und die schnelle Wirksamkeit eines effektiven Kundendienstes für dieses Erzeugnis. Hierfür wurde im April dieses Jahres das „Programm zur Entwicklung eines wirksamen Instandhaltungs-Regimes für Spezialfahrzeuge mit wassertechnischem Aufbau aus der Produktion“ unseres Kombinates erarbeitet und vom MUW bestätigt.

Das Programm geht vom Erfordernis aus, eine planmäßig-vorbeugende Instandhaltung durchzusetzen sowie den Transportaufwand zu reduzieren. In diesem Programm ist festgelegt, daß

– die laufende Instandhaltung in allen der VEB WAB,
– die mittlere Instandhaltung durch die Service-Werkstätten und

— die Grundinstandsetzung beim Hersteller erfolgen.
Dazu wird das in den VEB WAB geschaffene leistungsfähige Werkstattwesen genutzt. Wir können zum gegenwärtigen Zeitpunkt feststellen, daß durch die eingeleiteten Maßnahmen, besonders auch durch die Qualifizierung entsprechender Kader in den VEB WAB, erste Maßnahmen zur Durchsetzung des Programmes getroffen und realisiert wurden.
Hier hat sich bereits eine gute kameradschaftliche Zusammenarbeit zwischen den Produzenten und Werkstätten der VEB WAB entwickelt. Trotz der erreichten Ergebnisse können Stand und Tempo der Durchsetzung der Service-Konzeption noch nicht befriedigen. Auch innerhalb unseres Kombinats, besonders im VEB WTB, müssen noch weitere wirksame Aktivitäten mit höherem Tempo durchgesetzt werden. Die notwendigen Maßnahmen sind auch hier eingeleitet, ihre konsequente Durchsetzung ist jedoch straffer zu leiten.

Für 1983 kommt es vor allem darauf an, die notwendigen Ersatzteile — sowohl aus der eigenen Fertigung als auch aus Fremdbezug — sortiments-, termin- und qualitätsgerecht bereitzustellen. An dieser Aufgabenstellung wird z. Z. gearbeitet.
Weiterhin müssen wir noch konsequenter darauf Einfluß nehmen, daß die erforderlichen Reparaturtechnologien für die wassertechnischen Aufbauten der Spezialfahrzeuge umgehend bereitgestellt werden, um einen ordentlichen Plananlauf in den Service-Werkstätten zu gewährleisten. Neben der Qualitätssicherung und dem Aufbau eines effektiven Service- und Instandhaltungsregimes im Rahmen der Weiterentwicklung der Kombinatsproduktion ist die technisch-technologische Weiter- und Neuentwicklung von Instandhaltungstechnik für die Kanalnetzreinigung eine ständige Schwerpunktaufgabe.
Bei der Fixierung der künftigen Aufgaben müssen wir in erster Linie die Anforderungen berücksichtigen, die sich aus der Wirtschaftsstrategie der 80er Jahre ergeben. Das bedeutet auch für uns solche Entwicklungen und Weiterentwicklungen zu betreiben, die das Masse-Leistungs-Verhältnis wesentlich verbessern, Importmaterialien und -erzeugnisse sowie Energie einsparen und die im Rahmen der Exportstrategie des Kombinats zu Spitzenerzeugnissen führen. In diesem Zusammenhang sind auch bekannte und bewährte Technologien für die Instandhaltung wasserwirtschaftlicher Anlagen neu zu überdenken.

Wie wollen wir die uns gestellte Aufgabe packen?
1. Die Mechanisierungskette Kanalreinigung durch Hochdruckspültechnik wird durch energiesparende Technologien der Kanalreinigung ergänzt. Das heißt, daß das Kombinat in Zusammenarbeit mit dem VEB WAB Rostock, als EGL Abwasserleitungsnetze, und dem VEB WAB Erfurt, als EGL Werkstätten, die Produktion wichtiger Teile der Windenreinigungstechnologie bzw. der Reinigungstechnologie durch Selbstlaufreinigungskörper für 1983/84 organisiert. Wir verstehen darunter Kanalhandwinden, Lockerungsgeräte, Wurzelschneider, Bürsten, Schrapper, Doppelscheidenapparate mit und ohne Spülvorrichtung und sonstige Räumgeräte.
Die Bedarfsermittlung dazu, die der VEB WAB Rostock durchgeführt hat, ergab bisher je Gerätegruppe einen durchschnittlichen Bedarf von rund 250 Stück.

2. Die Hauptgeräte der Mechanisierungskette Kanalreinigung durch Hochdruckspültechnik sind durch Weiterentwicklung energieeffektiver zu gestalten. Dazu gehört die Entwicklung eines optimierten und energiesparenden Düsensortiments, die 1983 abgeschlossen wird, die Verbesserung des Masse-Leistungs-Verhältnisses am Hochdruckspülgerät und die Beseitigung von überhöhten Druckverlusten im Druckwassersystems des Gerätes.
Gegenwärtig wird an der Aufgabenstellung der möglichen Umrüstung auf Elektroantrieb für Schlammsaugwagen und Hochdruckspülgeräte gearbeitet. Die Anwendung von Elektroantrieb wird vor allem dort zum Einsatz kommen können, wo die Hochdruckspül- und Schlammsaugtechnik über einen längeren Zeitraum in einer Anlage zum Einsatz gelangt. Dabei werden die hier auf dem Erfahrungsaustausch mitgeteilten Ergebnisse des VEB WAB Neubrandenburg einzubeziehen sein.

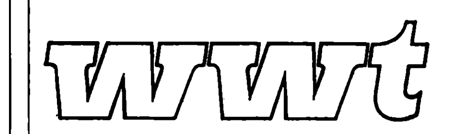
Aus unserer weiteren Arbeit an der Umrüstung auf Elektroantrieb mußten wir jedoch bereits den Anschluß an Flachstromnetze der öffentlichen Verkehrsbetriebe aus technischen und verkehrsorganisatorischen Gründen ausschließen. Die Ergebnisse der z. Z. durchgeführten Untersuchungen werden im Jahr 1983 mit technisch-ökonomischen Variantenvergleichen vorliegen.

3. Um künftig relativ stationäre Hochdruckspültechnik mit E-Antrieb auch über die Kanalreinigung hinaus anwenden zu können, soll ein E-betriebenes Hochdruckspülgerät in Containerbauweise entwickelt und bereitgestellt und damit die Probleme der Reinigung von Wasserbehältern mit gelöst werden.

Neben dieser Weiterentwicklung vorhandener Technik sind aber auch neue Aufgaben zu lösen. So werden im Rahmen der Vorlaufforschung folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Erkundung neuer Reinigungsprinzipien und -verfahren, speziell zur Reinigung von Abwasserdruckrohrleitungen
- Neue Technologien für die Reinigung von Kanälen aller Dimensionen mit dem Ziel, Treibstoff- und Produktionsverbrauch zu minimieren.

Mit dieser Aufgabe soll vor allem das Problem der effektiven Reinigung begehbarer Sammler in Angriff genommen und allgemein der Einsatz von Selbstlaufreinigungskörpern mit neuer Qualität vorbereitet werden. Entsprechend einer Forderung des EGL wurde 1983 die Neuentwicklung eines Bewertungsgerätes zur Gasfreimachung von Abwasserleitungen in den Plan aufgenommen. Die Produktion soll 1984/85 beginnen.
All dies soll deutlich machen, daß die Werktätigen des Kombinats zusammen mit den Anwendern große Anstrengungen unternehmen, um moderne Technologien und hochproduktive bzw. volkswirtschaftlich effektive Technik für die Kanalnetzinstandhaltung zu entwickeln und zu produzieren.



Informationen

Kein Tropfen bei neuem Schwimmerventil (Großbritannien)

Auf einfache Weise wird das Problem des verschleißverursachenden Tropfens, wie es bei traditionellen Schwimmerventilen auftritt, vermieden. Die neuen Ventile arbeiten mit Verzögerung; diese wird durch ein schwimmergesteuertes zweites Ventil bewirkt, das sich unterhalb des Kanisters befindet, in dem die Kugel angeordnet ist. Wird dem Wassertank Wasser entnommen, schwimmt die Kugel so lange weiter auf, bis ein zuvor eingestellter Wasserstand erreicht worden ist. Ist dies der Fall, öffnet sich das zweite Ventil, der Kanister wird entleert, der Schwimmer sinkt, wodurch er das Ventil öffnet. Die Schwimmerventile sind standardmäßig aus Kupfer oder Bronze; sie sind für Kaltwasser-Zuläufe von 20-mm- bis 150-mm-Bohrung und auch für andere Installationsarten sowie für Heißwasser-Systeme gedacht. Außerdem sind Verlängerungen für die Schwimmstangen vorgesehen, so daß einem schwankenden Wasserstand in den Wassertanks Rechnung getragen werden kann. *Brit. Nachr. I-418/83*

Betriebsmeßgeräte (BRD)

Ein Gerätesystem ermöglicht die Spurenmessung organischer Lösungsmittel im Trink-, Grund-, Betriebs- und Abwasser. Mit Hilfe einer Desorptions-Meßzelle (Gas-Halbleiter) können nach Phasenaustausch, für den ein separater Einschub vorgesehen ist, Kohlenwasserstoffe bzw. chlorierte Kohlenwasserstoffe im Bereich von z. B. 0 bis 5 ppm erfaßt werden. Übersteigen die Konzentrationen 100 ppm, verwendet man einen Membran-Sensor auf physikalischer Basis, der direkt in die Probe eintaucht.
WWT

Strandbefestigung (Schweden)

Eine neue Methode zur Befestigung der Meeresstrände wird in Schweden und Dänemark erprobt. An durch Stürme besonders gefährdeten Küstenstrecken werden dünne Plastfibermatten ausgelegt und mit Stahldrahtnetzen beschwert, die mit faustgroßen Steinen gefüllt sind. In Schweden wird diese Methode in zwei Gebieten bei Ystad erprobt, die durch die Stürme des vergangenen Winters besonders hart in Mitleidenschaft gezogen worden waren. Die Kosten sollen sich auf etwa umgerechnet 3,5 Mill. Mark belaufen. *ADN*

Ergebnisse des Einsatzes von Mechanisierungsketten zur Kanalnetzinstandhaltung in Verbindung mit der Schwallreinigung zur Erfüllung der Instandhaltungsaufgaben im Versorgungsbereich Greifswald

Obering. Karl-Heinz BOLLOW
VEB Wasserversorgung und Abwasserbehandlung Rostock
Diskussionsbeitrag

Ausgehend von den Forderungen des X. Parteitages, die gesamte Volkswirtschaft, Wissenschaft und Technik zur Intensivierung und Rationalisierung der Produktionsprozesse in ihrer gesamten Breite zu nutzen, wurden auch in unserem Versorgungsbereich Greifswald umfangreiche Überlegungen angestellt, wie die Instandhaltungsaufgaben des Bereiches besser und effektiver gelöst werden können.

Mit dem Aufbau des KKW Lubmin in unmittelbarer Nähe unserer Stadt wurde die kleine Universitätsstadt Greifswald zu einer der vier wichtigsten Städte des Ostseebezirkes. Die Abwasserableitung in dieser Stadt erfolgt über ein Kanalnetz mit einer Gesamtlänge von 174 km generell im Trennsystem; 106 km sind Schmutzwasserleitungen, 68 km sind Regenwasserleitungen. Auf Grund der Gefälleverhältnisse und der örtlichen Gegebenheiten sind für den ordnungsgemäßen Betrieb der Regenwasserleitungen Instandhaltungsarbeiten nur in sehr geringem Umfang erforderlich. Schwerpunkt der planmäßigen Instandhaltung und Reinigung des Kanalnetzes sind die Schmutzwasserleitungen. Speziell im Altstadtgebiet beträgt das Mindestgefälle bei Leitungsdimensionen NW 200 bis NW 500 teilweise nur 1 : 1 000, so daß in einigen Hauptsammlern bei maximalem Schmutzwasseranfall Rückstau besteht. Das flache Geländeprofil der Stadt bedingt auch, daß die Schmutzwasserableitung zur schadlosen Abwasserbehandlung über insgesamt sieben Abwasserpumpwerke erfolgt. Diese Situation bedingt für das Schmutzwassernetz eine intensive planmäßig vorbeugende Reinigung. Seit Jahren praktizieren wir diese Reinigung mit Hochdruckspülgeräten 4 und 6 MPA. Für die Förderung und den Abtransport des Räumgutes wurden auch in der zurückliegenden Zeit teilweise Schlammsaugwagen eingesetzt.

Mit der Bereitstellung der erforderlichen Geräte war es möglich, mit Beginn des Jahres 1982 die Staatsplanaufgabe zur Einführung einer Mechanisierungskette im Versorgungsbereich Greifswald zu erfüllen.

Bereits in der Diskussion zur Einführung der Mechanisierungskette mit den Produktionskollektiven wurden Gedanken geäußert, die auf eine sinnvolle Verbindung der Mechanisierungskettenreinigung mit energiearmen Verfahren der Kanalnetzinstandhaltung zielten. Die weitergehenden Vorbereitungsarbeiten zur Einführung der Kette schlossen dann auch bereits die Schwallreinigung als ein mögliches Reinigungsverfahren mit ein. Der auf dieser Grundlage präzisierte Reinigungsplan wurde von uns für beide Verfahren erarbeitet. Er umfaßt gegenwärtig das gesamte Schmutzwassernetz der Stadt. Entsprechend den Planunterlagen sind 106 km Schmutzwassernetz vorhanden, davon sind insgesamt 73 km jährlich einmal zu reinigen. Die Funktionsfähigkeit der übrigen 33 km wird jährlich einmal kontrolliert, so daß die schadlose Abwasserableitung der Stadt gesichert wird.

Aus den Untersuchungen ergab sich, daß von den insgesamt zu reinigenden Netzen rund 56 % oder 41 km mit dem Verfahren der Schwallreinigung und 44 % bzw. 32 km mit Hochdruckspültechnik, also mittels Mechanisierungskette, gereinigt werden müssen. Wir sind generell davon ausgegangen, daß nur dort gereinigt wird, wo eine Reinigung auch unbedingt erforderlich ist. Es wurde weiterhin eindeutig festgelegt, mit welcher Reinigungsmethode in welchem Einzugsbereich gearbeitet wird. Entsprechend dem unterschiedlichen Verschmutzungsgrad und den verschiedenen Dimensionen ist es nicht überall erforderlich, mit Hochdruckspülgerät zu arbeiten und schon gar nicht mit kompletter Mechanisierungskette. Unsere Untersuchungen ergaben, daß die Schwallreinigung für Kanalleitungen der Dimension NW 200 mit einem Mindestgefälle von 1 : 1 400 mit hoher Effektivität anzuwenden ist. Dies gilt selbstverständlich besonders für Endstränge, die nur gering verschmutzt sind. Bei der Schwallreinigung wird das Räumgut in tieferliegende Sammler gespült. In diesen Sammlern ist dann die Kanalnetzreinigung mit Mechanisierungskette durchzuführen, um das Räumgut mit Hilfe des Schlammsaugwagens aus dem Kanalnetz zu entfernen. Beide Methoden der Reinigung sinnvoll kombiniert bieten eine große Effektivität.

Wie sieht nun der Arbeitsablauf bei der Reinigung aus? Mit der Übergabe des exakten Arbeitsauftrages zusammen mit dem Reinigungsplan durch den Meister werden die Arbeitsaufgaben an den Kollegen herangetragen. Dabei enthält der Reinigungsplan bereits Angaben über die Wasserentnahmestellen entweder aus dem Regenwassernetz oder aus einem Vorfluter für das Füllen des Schlammsaugwagens. Hier muß ich einfügen, daß die Schwallreinigung gerätetechnisch mit dem Schlammsaugwagen durchgeführt wird und zwei Kollegen diese Arbeitsaufgabe ausführen. Nach Öffnen des vorgesehenen Reinigungsschachtes wird der Tankinhalt des Schlammsaugwagens, in der Regel $2^1/_2$ m^3, über einen Spiralschlauch NW 100 abgelassen. Nach Schließen des Reinigungsschachtes wird die Reinigungswirkung am Ende der vierten Haltung kontrolliert. Mit dieser Kontrolle ist die Reinigungsleistung abgeschlossen. Durch den Arbeitsnormer unseres Bereiches wurden die Arbeitszeit gemessen und innerbetriebliche Normative erarbeitet. Ohne Nebenarbeiten, wie Fahrzeit und Füllen des Schlammsaugwagens, Arbeiten, die in der Regel sehr von den örtlichen Gegebenheiten abhängen, ist die Schwallspülung eines Kilometers Kanalnetz mit einem Arbeitszeitaufwand von 1,8 Produktionsarbeiterstunden durchzuführen. Im Vergleich mit der Reinigungstechnologie mit Hochdruckspültechnik ist die aufgewandte Arbeitszeit bei der Schwallspülung sehr gering, und der spezifische Wasserverbrauch für die Reinigung eines Kilometers Kanalnetz ist noch höher als bei der Arbeit mit Hochdruckspülgerät. Selbstverständlich ist immer wieder zu beachten, daß das Räumgut nicht aus dem Kanalnetz entfernt wird und immer wieder die Verbindung zur Mechanisierungskette zu sehen ist. Versucht man dennoch einmal, beide Technologien miteinander hinsichtlich des Dieselkraftstoffverbrauchs zu vergleichen, liegt der Vorteil eindeutig auf seiten der Schwallreinigung. Für die Reinigung eines Kilometers Kanalnetz mit Mechanisierungsketten werden etwa 130 l DK verbraucht. Rechnet man bei der Schwallspülung die Nebenleistungen mit ein, werden etwa 20 l DK benötigt, um einen Kilometer Kanalnetz zu reinigen. Die sinnvolle Verbindung beider Technologien führt in meinem Produktionsbereich dazu, daß die planmäßige Instandhaltung des Kanalnetzes in vollem Umfang durchgesetzt werden kann, ohne den Gerätepark und die Arbeitskräfteanzahl zu erhöhen.

Entsprechend der Anwenderrichtlinie des Forschungszentrums Wassertechnik für die Mechanisierungskette der Kanalnetzinstandhaltung ist eine maximale Jahresleistung von 66 km Kanalnetzreinigung mittels Kette möglich. Wie bereits eingangs gesagt, haben wir jedoch allein in der Stadt Greifswald 73 km Netz jährlich zu reinigen, so daß diese Aufgabe bei voller Konzentration auf den Einsatz von Mechanisierungsketten nicht gelöst werden könnte. Durch die Einführung der Schwallreinigung gelingt es jedoch, Geräte- und Arbeitskräftepotential freizusetzen, um erstens die Reinigungsaufgaben in vollem Umfang zu lösen und zweitens noch Nebenaufgaben, wie beispielsweise Instandhaltung von Sonderbauwerken, durchzuführen.

Im Zusammenhang mit der Einführung der Schwallspülung, einem energiearmen In-

(Fortsetzung auf Seite 408)

Erfahrungen bei der Anwendung von Leistungskennziffern für die Instandhaltung der Kanalnetze

Ing. Wolf ROSE
VEB Wasserversorgung und Abwasserbehandlung Neubrandenburg
Diskussionsbeitrag

Wir haben einen Grundmittelbestand von 65,8 Mill. Mark zu betreuen. Hierzu gehören 302 km Kanalnetz, wobei 55 km Nennweiten über 400 mm besitzen, acht Pumpwerke und sieben Kläranlagen, letztere in den Größenordnungen von 5 bis 264 m^3/h, mit einer Gesamtkapazität von 318 m^3/h. Bereits aus diesen Zahlen wird deutlich, daß der Schwerpunkt unserer Arbeit im Bereich der Wartung des Kanalnetzes mit den dazugehörigen Pumpwerken zu suchen ist. Ein wesentlicher Vorteil besteht für unser Kollektiv darin, daß sich 80 Prozent des gesamten Kanalnetzes und sechs Pumpwerke im Stadtgebiet Neubrandenburg befinden. Zum Produktionsbereich gehören 24 Beschäftigte, davon 22 Produktionsarbeiter mit zwei Brigaden, einem Stellvertretenden Meister. Weiterhin eine technische Sachbearbeiterin und ich als Produktionsbereichsleiter. Von den 22 Produktionsarbeitern besitzen 16 eine berufsspezifische Facharbeiterqualifikation und sechs Kollegen die arbeitsplatzbezogene Teilfacharbeiterausbildung. Elf Kollegen sind Inhaber der Fahrerlaubnis Klasse V und weitere drei der Klasse 4. Zwei Kollegen besitzen den Befähigungsnachweis für Hebezeuge. Unser Fahrzeugpark setzt sich aus 2 MD-Geräten 8,0 Mpa, 1 HD-Gerät 12,0 Mpa, 2 SSW, Typ WT Berlin, 1 T 157, welcher auch für PBK arbeitet, 1 Fäkalienfahrzeug Baujahr 1969, 1 W 50 Kipper für Sand- und Rechenguttransporte, 1 ARO für die kontinuierlich laufende Lehrlingsausbildung und 1 ZUK, der für die Mehrwerksinstandhaltung unserer Kläranlagen und Pumpwerke umgerüstet worden ist, zusammen.

Da es in den anderen Produktionsbereichen unseres Betriebes bezüglich Besetzung und Ausstattung mit Technik ähnlich aussieht, kann von einer sehr guten Basis für die Kanalreinigung gesprochen werden. Wie sicherlich in allen Betrieben ist hierbei die erste und wesentliche Kennziffer die Planvorgabe „Kanalnetzereinigung in km" für den Produktionsbereich. Deren Übergabe erfolgt entsprechend den Zielen für Kosten, Arbeitszeit, Energie, Material usw. Nicht zuletzt ist die Bedarfsreinigung bei gleicher und höherer Entsorgungssicherheit für Bevölkerung und Industrie unser Anliegen. Bei dieser Problematik vertritt unser Betrieb die Auffassung, daß die territoriale Standortverteilung für HDS und SSW auch nach diesem Grundsatz zu erfolgen hat. Dies schließt die teilweise damit verbundene nicht ständige Auslastung der Geräte ein. Der Weg zur optimalen Bedarfsreinigung führt unter den gegebenen Bedingungen nur über bessere Kenntnis zum Verhalten des Kanalnetzes als Grundlage der Bedarfsreinigungspläne für die einzelnen Brigaden und Besatzungen. 1982 wird erstmalig im sozialistischen Wettbewerb zwischen den Produktionsbereichen Abwasser nicht nur die maximale Übererfüllung der Kennziffer „Kanalreinigung" mit der Platznote „1" honoriert, sondern bereits die Planeinhaltung.

Auf diese Weise verliert das natürliche Bestreben, besonders hoch abzurechnen, seine Grundlage, und wir schaffen uns die Voraussetzungen für ein reales Bild über das Leistungsvermögen unserer Kollegen und der Technik. Durch die zusätzliche Aufnahme der Kennziffer „Verstopfungen/km Kanalnetz" im sozialistischen Wettbewerb der Produktionsbereiche Abwasser bleibt der Zusammenhang zur Bedarfsreinigung und die Möglichkeit, dieses qualitativ zu bewerten, gewahrt.

Ich brauche hierbei sicherlich nicht ausführlich zu erläutern, daß die Erarbeitung des Bedarfsreinigungsplanes nur bei Mitwirkung aller Kollegen real erarbeitet und überarbeitet werden kann, die letztendlich vor Ort mit den Problemen fertig werden müssen. Hier kann ich nur bestätigen, daß die ständige und umfassende Einbeziehung unserer Werktätigen auch in diesem Fall Ausgangspunkt für das notwendige Mitdenken und progressive Herangehen an die Lösung der Arbeitsaufgaben im Kollektiv ist. Förderung der Arbeitsfreude und damit der Leistungsbereitschaft sind bei diesem Herangehen weitere erstrebenswerte Begleiterscheinungen. Daß wir in unserem Produktionsbereich hierbei auf dem richtigen Wege sind, glaube ich unter anderem aus unseren Ergebnissen im Wettbewerb zwischen den Produktionsbereichen Abwasser ableiten zu können. Im Jahr 1982 konnten wir sieben Urkunden als Monatssieger entgegennehmen.

Wie anfangs darauf hingewiesen, stehen unserem Kollektiv drei Hochdruckspülgeräte zur Verfügung. Die Produktion ist in meinem Bereich so organisiert, daß zwei Geräte, nämlich das 12,0 Mpa-Gerät und ein 6,0 Mpa-Gerät, übrigens seit Mai 82 unser Jugendobjekt, ständig im Kanalnetz in Kombination mit jeweils einem Schlammsaugwagen arbeiten.

Diese vorteilhafte Technologie wird umfassend im VEB WAB Neubrandenburg seit Bereitstellen der 1976er SSW-Generation des VEB Wassertechnik Berlin mit großem Erfolg genutzt. Das dritte HD-Gerät arbeitet ebenfalls im Kanalnetz, jedoch solo und wird im Bedarfsfall für Verstopfungsbeseitigung über Funk eingesetzt. Im Unterschied zu den in Kombination SSW/HDS arbeitenden Geräten sind dem „Verstopfungsbeseitiger" Kanalstrecken mit geringem Verschmutzungsgrad und kleineren Dimensionen für die PVI zugeordnet worden. Die Aufschlüsselung unserer Planvorgabe 1982 von 250 km/a Kanalreinigung auf die drei MOS sieht prozentual wie folgt aus: 20 Prozent auf das 12,0 Mpa-Gerät besonders NW 500 und größer, 50 Prozent auf das 6,0 Mpa-Gerät und 30 Prozent auf den Verstopfungsbeseitiger.

Das Zuordnen der Verstopfungsbeseitigung auf ein ausgewähltes Gerät sichert der übrigen Technik die notwendige Planmäßigkeit beim Einsatz und ermöglicht die Erarbeitung realer Monatspläne für jedes Gerät. Die Auswertung der 1981 angefallenen 710 Verstopfungen zeigt, daß rund 85 Prozent von den dafür vorgesehenen Fahrzeugen beseitigt worden sind.

In dieser Zahl sind übrigens etwa 350 Verstopfungsbeseitigungen, angefallen bei anderen Partnern des Territoriums, als Nebenleistungen enthalten.

In Anlehnung an die Vorgaben des komplexen Kennziffernkataloges unseres Wirtschaftszweiges und auf Grundlage von betrieblichen Kennzahlen sind momentan folgende Richtwerte bei uns bindend:

12,0 Mpa-Gerät: 60 h/km für NW > 300,
6,0 Mpa-Gerät: 20 h/km für NW bis 300 mm.
Maschinelle Verstopfungsbeseitigung: 4,52 h/Störung.
Leistung SSW: 0,62 h je m^3 gesaugtes Medium.

Bereits diese Zahlen verdeutlichen, daß es Aufgabe der Leiter und des Kollektivs ist, in die Spezifik tiefer einzudringen, um eine gerechte und reale Bewertung abzusichern. Es ist z. B. schon ein Unterschied, ob die Nennweite des Sammlers 350 mm oder 600 mm beträgt. Gleiche Schlußfolgerungen ergeben sich aus den Gefälleverhältnissen, der Durchflußmenge, den Verkehrsverhältnissen und den Anlaufpunkten für das Tanken von Spülwasser bzw. das Verkippen des Sauggutes.

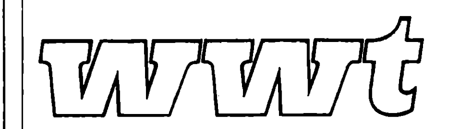
Diese vielschichtige Problematik war für unseren Betrieb Anlaß, in Abstimmung mit dem Forschungszentrum Wassertechnik Leipzig Arbeitsstudien mit den beiden Gerätekombinationen beim Einsatz im Stadtgebiet Neubrandenburg an verschiedenen Nennweiten zu arbeiten. Die Auswertung ist noch nicht abgeschlossen. Hier nun ein Bei-

spiel: Für einen Sammler NW 600, Gefälle 1 : 800 und einer Verschlammung von 108/l/m sind beim Einsatz des 12,0 MPs-Gerätes und SSW umgerechnet auf einen Kilometer 270 bis 317 h benötigt worden. In diesem Fall waren jedoch rund 55 Prozent der Arbeitszeit für operative Leistungen erforderlich, da es sich um eine stark frequentierte Transitstrecke gehandelt hat.

Dieses Beispiel macht deutlich, daß solche Untersuchungen mit entsprechender Gründlichkeit in allen VEB WAB wünschenswert sind, um repräsentative Aussagen für unseren Wirtschaftszweig zu erhalten. Dabei muß jedoch Klarheit über den dazugehörigen Leistungsumfang und nicht zuletzt über solche Begriffe wie „Spülen“ und „Reinigen“ bestehen.
Besonders hierzu vermissen wir im Forschungsbericht des WTZ Leipzig aufklärende Aussagen über die Mechanisierungsketten. Diese bestätigt nachdrücklich unsere Auffassung, daß es auch in der Kanalreinigung nicht möglich ist, mit einzelnen technisch begründeten Arbeitsnormen zu arbeiten, sondern vielmehr betriebliche synthetische Komplexe anzuwenden, die z. B. Grundlage des Instandhaltungsplanes unserer Produktionskollektive sind. Das heißt, unsere Kollektive werden nach dem Prämienzeitlohnsystem vergütet, wobei eine Kennziffer die Qualität der Arbeit und die andere Kennziffer die quantitative Aufgabenerfüllung auf der Basis des Instandhaltungsplanes mit den vorgenannten Kriterien enthält. Auf diese Weise glauben wir den Anforderungen in einem Betrieb mit unserem Leistungsprofil am ehesten gerecht zu werden.

(Fortsetzung von Seite 406)

standhaltungsverfahren für das Kanalnetz, möchte ich noch eine Bitte an den VEB Wassertechnik Berlin aussprechen: Der Schlammsaugwagen dieses Betriebes eignet sich vorzüglich als Grundgerät für die Schwallspülung. Zur Durchführung der Arbeiten ist jedoch eine Nachrüstung mit einem hydraulischen Kanaldeckelheber unerläßlich. Kollegen meines Produktionsbereiches haben festgestellt, daß die Hydraulikeinheit des Schlammsaugwagens diese Nachrüstung ohne größeren Aufwand zuläßt. Ich bitte deshalb den VEB Wassertechnik Berlin, die Schlammsaugwagen wahlweise mit oder ohne Kanaldeckelheber zukünftig serienmäßig auszuliefern.
Mir ist bekannt, daß das Forschungszentrum Wassertechnik gegenwärtig an der Entwicklung und Weiterentwicklung energiearmer Verfahren der Kanalnetzinstandhaltung arbeitet. Die Erfahrungen unseres Produktionsbereiches sollten in diese Arbeit einfließen, um möglichst kurzfristig eine breite Anwendung solcher effektiver Verfahren durchzusetzen.



Neuerungen

Wir informieren noch über einige zum Teil erfolgreich praktizierte Neuerungen und MMM-Exponate zum effektiven Bau, Betrieb und zur rationellen Instandhaltung von Abwasserableitungsnetzen als Ergänzung der auf den vorstehenden Seiten abgedruckten Materialien:

Schwimmkörper für Hochdruckspülschlauch
Betrieb: VEB WAB Berlin

Im Zusammenhang mit der Rohrnetzinstandhaltung und der schnellen Havariebekämpfung ist das Gerät in allen VEB WAB anwendbar. Funktion: Ein schwimmfähiger Spülkopf erhält durch das Schwimmerventil soviel Auftrieb, daß der Spülschlauch am Rohrscheitel gehalten und das Eingraben in die Ablagerungen vor der Störung verhindert wird. Mit dem Schwimmkörper wird eine schnellere Beseitigung von Rohr- bzw. Kanalverstopfungen erreicht. Die Vorteile bestehen in der Steigerung der Arbeitsproduktivität und in der schnelleren Havariebekämpfung.

Hydropneumatische Füllstandsmessung in Abwasserkanälen
Betrieb: VEB WAB Berlin

Die Füllstandsmeßanlage ist in allen VEB Wasserversorgung und Abwasserbehandlung anwendbar und ermöglicht den routinemäßigen Meßeinsatz, unabhängig von der Zeit und den äußeren Einflüssen.
Funktion: Als Meßprinzip wird die hydrostatische Bodendruckmessung verwendet. Mittels Preßluft wird über ein Druckminderventil und über eine Perldrossel Luft kontinuierlich in eine bis zum Meßpunkt (Kanalsohle) verlegte Kapillarleitung geführt. Durch die Messung des Luftdruckes in der Kapillarleitung wird das erforderliche Signal für die Füllstandsmessung gewonnen.
Vorteile: 3 993 h/a Einsparung an Arbeitszeit, 22 500 M/a der betriebliche Nutzen, Steigerung der Arbeitsproduktivität und Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen.

Auftaugerät für festgefrorene Schachtabdeckung
Betrieb: VEB WAB Berlin

Bei der Instandhaltung von Abwasserkanälen treten im Winterbetrieb Erschwernisse beim Öffnen der Kanalschachtabdeckungen durch das Festfrieren der Zarge auf. Arbeitszeitverluste und Materialschäden beim Freischlagen sind hierbei die Nachteile.
Funktion: Das Rationalisierungsmittel ist eine Stahlblechhaube, in der fünf Infrarotlampen installiert sind. Durch energetische Berechnungen und praktische Versuche wurde die effektivste Formgebung der Stahlblechhaube sowie die technisch günstigste Anordnung der Lampen ermittelt. Damit wurde die Auftauzeit wesentlich verkürzt und die Handhabung des Gerätes für Produktionsbedingungen entsprechend vereinfacht. Die Stromzufuhr erfolgt durch das mitgeführte Notstromaggregat im Hochdruckspülgerät. Durch Einsatz des Auftaugerätes steigt die Arbeitsproduktivität, die Arbeitsbedingungen verbessern sich.

Regenerierter Kanalschachtdeckel
Betrieb: VEB WAB Dresden

Funktion: Abgefahrene Kanalschachtdeckel der „Dresdener Norm“ können mittels einer Hobel- und Drehmaschine aufgerauht und dadurch wieder sicher befahrbar gemacht werden. Dabei werden durch die Drehmaschine kreisrunde Rillen hergestellt und durch die Hobelmaschinen Nuten gestoßen, die im Deckelmittelpunkt zusammenlaufen. Diese Regenerierung der Kanalschachtdeckel kann in eigener Werkstatt erfolgen.
Vorteile: Arbeitszeit- und Materialeinsparung
gesellschaftlicher Nutzen: 53 500 Mark/a.

Kanalfüllstandmeßgerät
Betrieb: VEB WAB Karl-Marx-Stadt

Die Ermittlung von Füllständen und Abflußmengen in Abwasserkanälen wird z. Z. mittels Venturigerinne durchgeführt. Der Aufwand für diese Art der Messung sowie die Wartung dieser Meßeinrichtung ist relativ hoch. Deshalb wurde ein Meßgerät entwickelt, das über einen längeren Zeitraum durch eine Energiequelle folgende Daten registriert: Kanalfüllstand von 50 Prozent, Kanalfüllstand von 75 Prozent, Kanalfüllstand von 100 Prozent. Diese Daten werden mit den gemessenen Niederschlagmengen verglichen und ergeben eine Aussage über die Belastung des entsprechenden Kanals.

Betrieb von Schlammsaugwagen mit zwei Zellenverdichtern
Betrieb: VEB WAB Leipzig

Die bisher eingesetzten Schlammsaugwagen sind mit Vakuumwasserringpumpen ausgerüstet. Das in den Pumpen und im Betriebsbehälter befindliche Wasser dient der Kühlung und Dichtheit der Pumpe. Geräte, die mit dieser Pumpe ausgerüstet sind, sind bei Frost gefährdet und nur bedingt einsetzbar.
Gemäß Neuerervorschlag wurde ein SSW mit zwei Zellenverdichtern ausgerüstet und betrieben. Der SSW ist nunmehr ganzjährig zu betreiben.
Vorteile: Steigerung der Arbeitsproduktivität, Arbeitszeiteinsparung um rund 700 h. Erhöhung des Auslastungsgrades.

Rekonstruktion von Schachtabdeckungen
Betrieb: VEB WAB Magdeburg

Das Verfahren ist in allen VEB WAB und in analogen Betrieben der Volkswirtschaft zum Instandhalten von Schachtabdeckungen nachnutzbar.
Funktion: Schachtabdeckungen der Entsorgungsleitungen aus Stahlguß arbeiten sich bei hohem Fahrzeugverkehr lokal aus. Da die Gefahr der starken Vibration und des Verkantens besteht, mußte die komplette Schachtabdeckung in bestimmten Zeitabständen ausgewechselt werden.

Es wird vorgeschlagen, an Stelle der aufwendigen Aufschacht- und Einbauarbeiten die ausgearbeiteten Stellen an den Schachtabdeckungen durch Elektroauftragsschweißung auszubessern.

Die Vorteile bestehen in der Senkung des Instandhaltungsaufwandes von 8 h auf 4 h je Schachtabdeckung. Es wird ein betrieblicher Nutzen je Schachtabdeckung von 396 Mark erzielt.

Einbau einer Umschaltanlage am Saugwagen
Betrieb: VEB WAB Magdeburg

Die Vorrichtung ist geeignet für Schlauchwagen, die vom Hersteller nur zum Saugen vorgesehen waren.

Funktion: Bisherige Saugwagen waren nur zum Saugen geeignet, jedoch nicht zum Drücken. Bei der Reinigung von Schlammfängen wirkt sich dieses jedoch sehr negativ aus, weil Verstopfungen des Saugschlauches nicht zu drücken waren. Der Einbau einer Umschaltanlage hat diesen Mangel beseitigt.

Die Vorteile liegen in der Verbesserung der Arbeitsbedingungen.

Elektrischer Antrieb der Zellenverdichter auf SSW
Betrieb: VEB WAB Neubrandenburg

Der elektrische Betrieb der Zellenverdichter ist auf allen Schlammsaugwagen möglich, wenn ein entsprechender Elektroanschluß vorhanden ist.

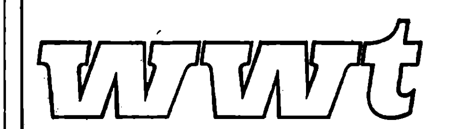
Funktion: Die Zellenverdichter werden vom Motor des W 50 angetrieben, hierfür ist bei einer erforderlichen Drehzahl von 1 450 U/min eine Leistung von 62,5 kW erforderlich. Durch den Einbau eines Ausgleichgetriebes und den Aufbau eines Elektromotors kann der Zellenverdichter auf Anlagen, wo Kraftstoff zur Verfügung steht, mit wesentlich geringerer Leistung betrieben werden.

Vorteile: Effektiver Betrieb des Schlammsaugwagens, Senkung des DK-Verbrauchs, Einsparung von 52,5 kW/Saugstunde bei einem betrieblichen Nutzen von 23 M/Saugstunde.

Spülkopf für die hydromechanische Reinigung von Abwasserkanälen über 300 mm NW mittels C-Schlauch und Netzdruck
Betrieb: VEB WAB Schwerin

Der Spülkopf ist einsetzbar für alle Abwasserkanäle ab NW 400 mm. Bei der bisherigen Technologie wurde mit Kanalbürsten gereinigt. Hierbei wurde es nötig, die Bürste bis zu zehnmal durchzuziehen. Durch den Spülkopf wird der Arbeitszeitaufwand stark gesenkt.

Funktion: Das Arbeitsprinzip des Spülkopfes gleicht dem eines Hochdruckspülgerätes. Der Spülkopf wird mittels Handwinden durch den Kanal gezogen. Die Zuführung des Spülwassers erfolgt mit C-Schlauch, der dem Hyranten angeschlossen ist. Durch das unter Druck austretende Wasser werden Verunreinigungen zum Schacht gespült, welche mittels Fäkalienwagens abgesaugt werden.



Gesetz und Recht

Zur Genehmigungspflicht der Gewässernutzung

Die Genehmigungspflicht für die Nutzung der Gewässer ist in § 17 Abs. 1 des Wassergesetzes (WG) vom 2. Juli 1982 begründet. Sie erstreckt sich auf die Nutzung der Oberflächengewässer sowie des Grundwassers (§ 1 Absätze 1 und 2 der 1. DVO zum WG) und gilt für natürliche und juristische Personen gleichermaßen (§ 1 Abs. 1 WG).
Wie bereits nach den Bestimmungen des WG von 1963 sind auch nach dem neuen WG Gewässernutzungen durch Wasserentnahme, Einleitung von Wasser oder Abwasser und Hebung oder Absenkung des Wasserstandes genehmigungspflichtig. Entsprechend den praktischen Erfahrungen und Erfordernissen wurde gemäß § 17 Abs. 1 WG die Genehmigungspflicht erheblich erweitert. Sie umfaßt jetzt auch andere die Wasserbeschaffenheit beeinflussende Maßnahmen und die Verlegung, den Neubau, die Beseitigung oder die Verrohrung von Oberflächengewässern.
Die genannten Gewässernutzungen bzw. Maßnahmen sind genehmigungspflichtig, wenn als deren Folge bestimmte Auswirkungen eintreten oder möglich sind. So bedürfen gemäß § 17 Abs. 1 Gewässernutzungen, die entweder andere Gewässernutzungen, die Gesundheit und Erholung der Bürger, die Ertragsfähigkeit land- und forstwirtschaftlicher Nutzflächen oder die Tier- und Pflanzenwelt beeinträchtigen oder die eine wesentliche Veränderung des Wasserstandes, der Wasserführung oder der Wasserbeschaffenheit bewirken können, stets der Genehmigung. Dabei ist die Genehmigungspflicht selbstverständlich bereits dann erforderlich, wenn nur eine der beschriebenen Auswirkungen nicht auszuschließen ist.

Bei vielen Gewässernutzungen liegen gleichzeitig verschiedene Auswirkungen vor. Deshalb sind diese in § 22 der 1. DVO zum WG ausdrücklich als genehmigungspflichtige Gewässernutzungen aufgeführt. Neben den bisherigen genehmigungspflichtigen Nutzungen werden jetzt auch

- die Wasserentnahme zur Wasserversorgung von einzelnen Wohngebäuden und zur Energiegewinnung durch Wärmepumpen,
- die Wassereinleitung aus Wärmepumpen und
- die Absenkung des Wasserstandes durch Meliorationen und Wasserhaltungen

in die genehmigungspflichtigen Gewässernutzungen einbezogen. Darüber hinaus werden die Nutzung von Oberflächengewässern durch die Fischwirtschaft als Intensivgewässer mit Zufütterung und die Wassergeflügelproduktion als „die Wasserbeschaffenheit beeinflussende Maßnahmen" erklärt, für die Genehmigungspflicht besteht. Trotz bestehender Genehmigungspflicht für die in § 22 der 1. DVO näher beschriebenen Gewässernutzungen bzw. Maßnahmen kann dennoch in bestimmten Fällen eine Entscheidung über die genehmigungsfreie Nutzung des Gewässers getroffen werden. Wird im konkreten Einzelfall nach Prüfung aller Umstände festgestellt, daß die zur Genehmigungspflicht führenden Nutzungsfolgen mit Sicherheit nicht eintreten werden, so kann eine Entscheidung über die genehmigungsfreie Gewässernutzung getroffen werden, z. B. bei

— Entnahme von Grundwasser mittels Einzeltrinkwasserversorgungsanlagen (Hausbrunnen)
— Wasserentnahme aus Oberflächengewässern zur Bewässerung gartenbaulicher Nutzungsflächen
— Wassereinleitungen aus Kleinwärmepumpenanlagen in Oberflächengewässern
— Einleitung von Niederschlagswasser von Dachflächen
— Absenkung des Wasserstandes durch offene Grundwasserabsenkung (Wasserhaltung).

Die Entscheidung über mögliche Auswirkungen im Sinne des § 17 Abs. 1 WG und damit über die Genehmigungspflicht trifft ausschließlich die Staatliche Gewässeraufsicht (SGA). Diese hat die evtl. Auswirkungen der Gewässernutzung gewissenhaft zu prüfen und dabei die Nutzungsansprüche an die Gewässer sowie die spezifischen wasserwirtschaftlichen Verhältnisse am Ort der Nutzung zu berücksichtigen. Die Nutzung der Gewässer durch Schiffahrt, Fischerei und Wassersport bedarf gemäß WG § 17 Abs. 4 WG nicht der Genehmigungspflicht. Für die Ausübung derartiger Nutzungen gelten spezielle Rechtsvorschriften.

Mit der Genehmigung legt die SGA neben Art und Zweck auch den Umfang der Gewässernutzung fest, d. h., es wird über die zulässige Entnahme-, Einleitungs- und Verlustmenge oder die höchste und tiefste Staugrenze oder Absenkung entschieden (§ 24 Abs. 1 der 1. DVO zum WG). Durch die Genehmigung wird die jeweilige Nutzung für den betreffenden Gewässernutzer somit als rechtmäßig begründet und zugleich in ihren Grenzen eindeutig bestimmt.
Mit den in § 24 der 1. DVO getroffenen Festlegungen zum weiteren Inhalt der Genehmigung wird folgendes gesichert: Die zur Realisierung der rationellen Wasserverwendung erforderlichen Maßnahmen — die Wertstoffrückgewinnung, die Abwasserbehandlung einschließlich der Grenzwerte für die Inhaltstoffe der Abwässer, die Errichtung, der Betrieb und die Instandhaltung wasserwirtschaftlicher Anlagen sowie von Gemeinschaftsanlagen mittels Bedingungen und Auflagen — können als Bestandteil der Genehmigung von der SGA durchgesetzt werden. Ergeben sich aus einer zu genehmigenden Nutzung nicht auszuschließende Beeinträchtigungen anderer Nutzungen, trifft die SGA bereits mit der der Genehmigung vorausgehenden Wasserbilanzentscheidung (§ 16 WG und § 20 der 1. DVO) Ausgleichregelungen.

Dipl.-Ing. *Peter Fischer*

30. Tagung der Leiter der Wasserwirtschaftsorgane der Mitgliedsländer des RGW in der Mongolischen Volksrepublik

Dr.-Ing. Hans-Jürgen MACHOLD
Beitrag aus dem Institut für Wasserwirtschaft

In der Zeit vom 31. August bis 4. September 1983 fand in der Hauptstadt der Mongolischen Volksrepublik, Ulan Bator, die 30. Tagung der Leiter der Wasserwirtschaftsorgane (TLWO) der Mitgliedsländer des Rates für Gegenseitige Wirtschaftshilfe statt.

Teilnehmer der 30. Jubiläumstagung dieses ständigen RGW-Organs waren die Delegationen der Volksrepublik Bulgarien, der Ungarischen Volksrepublik, der Deutschen Demokratischen Republik, der Republik Kuba, der Mongolischen Volksrepublik, der Volksrepublik Polen, der Sozialistischen Republik Rumänien, der Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken, der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik sowie des RGW-Sekretariats. Entsprechend der Vereinbarung zwischen dem RGW und der Regierung der Sozialistischen Föderativen Republik Jugoslawien nahm auch eine Delegation des jugoslawischen Wasserwirtschaftsorganes sowie weiterhin der Leiter des Arbeitsapparates der Internationalen Wirtschaftsgemeinschaft „INTERWODOOTSCHISTKA“ teil.

Die Delegation der DDR wurde geleitet vom Stellvertreter des Ministers für Umweltschutz und Wasserwirtschaft, Genossen Dr. *Clausnitzer*. Den Vorsitz der Tagung führte der Minister für Wasserwirtschaft der MVR, Genosse *Bars*. Den hohen Rang der Tagung und ihre Bedeutung für die weitere erfolgreiche Verwirklichung der sozialistischen ökonomischen Integration im Rahmen des RGW würdigte in seiner Begrüßungsansprache der Stellvertreter des Vorsitzenden des Ministerrates und Ständige Vertreter der MVR im RGW, Genosse *Pelshe*.

Im Mittelpunkt der Tagung stand die Erörterung von Maßnahmen zur weiteren Vertiefung der sozialistischen ökonomischen Integration im Bereich der Wasserwirtschaft unter Berücksichtigung der Beschlüsse, die das Exekutivkomitee des RGW zu diesen Problemen getroffen hat. Einen zentralen Raum nahm dabei der Beschluß der 106. Tagung des Exekutivkomitees des RGW ein. Darin wird die TLWO beauftragt, die Zusammenarbeit beim Schutz des Wassers Verunreinigung, speziell in Einzugsgebieten von Flußläufen, stärker zu erweitern und dies bei der Behandlung des Konventionsentwurfs über die Zusammenarbeit zum Schutz der Wasserressourcen zu beachten. Breiten Raum nahm auch die Erörterung der Beschlüsse des Exekutivkomitees des RGW zur Intensivierung und weiteren Vertiefung der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit und ihrer schrittweisen Überführung auf der Grundlage von Wirtschaftsverträgen, die beschleunigte Einführung und Anwendung der Mikroprozessorentechnik in der Wasserwirtschaft sowie die Schaffung von Systemen zur automatischen Steuerung von wasserwirtschaftlichen Anlagen mit Hilfe dieser Technik ein.

Zunehmende Bedeutung wurde der Konsultation zu schwerpunktbezogenen wirtschaftspolitischen Fragen der Wasserwirtschaft aus der Sicht der gesamten Volkswirtschaft der sozialistischen Staaten beigemessen. So wurde auf der 30. TLWO ein umfangreicher Meinungs- und Gedankenaustausch zur Stellung der Wasserwirtschaft in der Volkswirtschaft der sozialistischen Staaten geführt, der auf der 31. TLWO mit generellen Schlußfolgerungen zu diesem Thema fortgeführt werden soll. Als Schwerpunkt für die Fortführung dieser Konsultationen wurde die ökonomische Stimulierung im System der Wasserwirtschaft zum Schutz und zur rationellen Verwendung der Wasserressourcen sowie die Herausarbeitung entsprechender Schlußfolgerungen vorgesehen.

Weiterhin wurden Fragen zur Entwicklung der Zusammenarbeit mit der Republik Kuba und der Mongolischen Volksrepublik sowie der Zusammenarbeit der RGW-Mitgliedsländer im Rahmen der Internationalen Wirtschaftsgemeinschaft „INTERWODOOTSCHISTKA“ erörtert. Besonders wurde eine Vervollkommnung und Beschleunigung der künftig zwischen TLWO und „INTERWODOOTSCHISTKA“ noch enger abzustimmenden RGW-Standardausarbeitung für wasserwirtschaftliche Verfahren, die dazugehörigen technologischen Ausrüstungen sowie zweigtypische Rationalisierungsmittel beschlossen, wozu auch eine Vereinbarung abzuschließen ist. Mit dieser Maßnahme soll eine effektivere Vorbereitung der kooperativen Produktion dieser Technik durch die Beteiligten gewährleistet werden.

Einen besonderen Schwerpunkt zur Vertiefung der sozialistischen ökonomischen Integration bildeten die Beratungen und Festlegungen zur Erhöhung der Effektivität der wissenschaftlich-technischen Arbeit, besonders zur Erfüllung des Komplexprogramms des RGW für den Bereich der Wasserwirtschaft. So wurde beschlossen, daß erstmalig für fünf wichtige wissenschaftlich-technische Aufgaben der rationellen Wasserverwendung und des Gewässerschutzes neue wirtschaftsvertragliche Grundlagen bis zur 31. TLWO vorzubereiten sind, denen weitere folgen werden.

Damit sollen insbesondere weitere Effektivitätsreserven durch Erhöhung der Arbeitsteiligkeit bei der gemeinsamen Lösung dieser komplexen Aufgaben erschlossen werden.

Zu ihnen zählen:

– die Einführung und Anwendung von Mikroprozessorensystemen in der Wasserwirtschaft im Zeitraum bis 1987 mit dem Ziel, neue automatisierte Systeme der Steuerung wasserwirtschaftlicher Anlagen zu schaffen

– die Erarbeitung neuer technologischer Lösungen für die Kreislaufwasserführung sowie abwasserarmer Technologien in der Industrie mit dem Ziel, den Frischwasserverbrauch und den Abwasseranfall bei den industriellen Hauptwassernutzern wesentlich zu senken

– die Erarbeitung neuer Verfahren zur Intensivierung der technologischen Prozesse und zur Erhöhung ihrer ökonomischen Effektivität bei der Behandlung und weitergehenden Reinigung von kommunalen Abwässern, einschließlich ihrer Schlammbehandlung und dessen Verwertung

– die Vervollkommnung der Kontrolle der Wasserbeschaffenheit in Roh- und Abwässern mit Hilfe automatisierter Mittel, einschließlich der Einführung neuer Systeme ihrer automatischen Steuerung, was auch wesentlich zum effektiven Auf- und Ausbau des EKS der Wasserwirtschaft in der DDR beitragen wird.

Die Tagungsteilnehmer schätzten ein, daß die Aufgaben des Arbeitsplanes bis 1985 realisiert werden, und daß durch die bisherige wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit eine Reihe wichtiger Ergebnisse, besonders auf dem Gebiet der rationellen Wasserverwendung, des Schutzes der Gewässer und zunehmend auch auf dem Gebiet der ökonomischen Forschung in der Wasserwirtschaft erzielt werden konnte, die in den Ländern praxiswirksam genutzt wird und spürbar zum rationellen Einsatz der Forschungspotentiale beigetragen hat.

Große praktische Bedeutung für die rationelle Wasserverwendung haben neben den o. g. Lösungen auch neue Ergebnisse zu folgenden Komplexen:

- Vervollkommnung der rationellen Wasserverwendung bei den industriellen Haupt-

wassernutzern durch Anwendung neuer Berechnungs- und Optimierungsverfahren für die Kreislaufwasserführung sowie die Einführung abwasserarmer Technologien auf der Grundlage von Prozeßanalysen der Gesamtsysteme bis hin zur Einführung wissenschaftlich begründeter Preise für die Wasserbereitstellung sowie der Entgelte für die Abwassereinleitung.

Dabei nimmt besonders die Erarbeitung neuer Lösungen für die Senkung der Wasserentnahmen aus dem Oberflächen- und Grundwasser für die Reduzierung von Abwassereinleitungen sowie für die Bestimmung optimaler Arbeitsweisen der Kühlsysteme, die mit Wasserkühlung arbeiten, einen breiten Raum ein.

Ausgehend von der großen Bedeutung dieser Lösungen zur Durchsetzung der rationellen Wasserverwendung, fand in der Zeit vom 27. bis 30. September 1983 in der DDR in Dresden ein vielbeachtetes internationales Symposium der interessierten RGW-Länder statt, auf dem die Länder ihre Erfahrungen auf diesem Gebiet austauschten. Behandelt wurden dort u. a. solche Schwerpunkte, wie die Vervollkommnung des Systems der Kreislaufwasserversorgung bei der Hochofengasreinigung; Verfahren zur Optimierung des Flockungsmitteleinsatzes bei teilweiser Kreislaufschließung für Wässer verschiedener Industriezweige; Wiederverwendung von Abwässern und Wertstoffrückgewinnung in der Galvanikindustrie; Probleme der rationellen Wasserverwendung in der Textilindustrie; Verwendung gereinigter städtischer Abwässer in industriellen Wasserversorgungssystemen sowie die Kreislaufführung des Wassers in Maschinenbaubetrieben.

- Einführung technologisch vervollkommneter und ökonomisch effektiver Verfahren zur Trinkwasseraufbereitung in Wasserwerken

Einen besonderen Schwerpunkt bei diesem Verfahren bildet die effektive Elimination von sogenannten Mikroverunreinigungen, d. h. von spezifischen physiologisch-bedenklichen Inhaltstoffen im Spurenbereich, von organischen, besonders chlororganischen Verbindungen sowie von Ammonium- bzw. Nitrationen aus dem Rohwasser.

- Neue Lösungen zur Optimierung der komplexen Wassernutzungen aus Talsperren

Diese Ergebnisse umfassen wissenschaftliche Grundlagen der Komplexgestaltung von Talsperren, die im Verbund arbeiten, ihrer Planung, ihres ingenieurtechnischen Ausbaus sowie ihrer Bewirtschaftung mit dem Ziel, ihre komplexe Nutzung zu optimieren sowie den Einfluß der Talsperren auf die Umwelt und volkswirtschaftliche Objekte.

- Lösungen zur verbesserten Nutzung des Grundwassers bis hin zur künstlichen Anreicherung der Grundwasservorräte.

Für den wirksamen Schutz der Gewässer vor Verunreinigung haben neben den obengenannten Lösungen folgende neue Ergebnisse große praktische Bedeutung:

- Vorbereitung der Herausgabe des II. Teiles der 4. vervollkommneten Auflage der Handbuchreihe „Einheitliche Methoden zur Untersuchung der Wasserbeschaffenheit" für 1984. Mit diesem Ergebnis, das die Wasserwirtschaftler der DDR seit Jahren nutzen, konnte der Forschungsaufwand für die Methodenerarbeitung um 30 Prozent gesenkt und Voraussetzungen zur einheitlichen Interpretation von Analysen bei der internationalen wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit geschaffen werden.
- Einen weiteren wirksamen Beitrag zur rationellen Wasserverwendung und zum Schutz der Gewässer bilden neue wissenschaftlich begründete Lösungen zur ländlichen Verwertung industrieller, kommunaler sowie auch landwirtschaftlicher Abwässer.

Im Ergebnis der Arbeiten auf dem Gebiet der Standardisierung, die von der DDR koordiniert werden, hat die Ständige Kommission für Standardisierung des RGW bisher 16 RGW-Standards auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft zur effektiven Lösung, vor allem gemeinsamer praktischer Aufgaben zur komplexen Wassernutzung, bestätigt. Diese Arbeit zur Schaffung einer gemeinsamen normativ-technischen Grundlage wird zielstrebig fortgesetzt und im „Programm der Standardisierung der Wasserwirtschaft im Rahmen des RGW" verankert.

Zu den weiteren Aufgaben der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit bis 1985 beschloß die Tagung die Arbeitspläne 1984/85 und die Weiterarbeit an den Hauptrichtungen der Zusammenarbeit in den nächsten Jahrzehnten. Hierbei geht es vor allem um den noch effektiveren Einsatz der Forschungspotentiale der Länder sowie die weitere Verbesserung des Verhältnisses von Aufwand und Nutzen in der wasserwirtschaftlichen Forschung zur Erfüllung der großen volkswirtschaftlichen Aufgaben, die die kommunistischen und Arbeiterparteien auf ihren Parteitagen beschlossen haben.

Die Teilnehmer der Tagung hatten Gelegenheit, sich über Ergebnisse und Erfahrungen des mongolischen Volkes beim sozialistischen Aufbau an Ort und Stelle zu informieren. Die Leiter der Delegationen wurden vom Mitglied des Politbüros des ZK der Mongolischen Revolutionären Volkspartei und Ersten Stellvertreter des Vorsitzenden des Ministerrates der MVR, Genossen *Tschagar*, zu einem freundlichen Gespräch empfangen. Am Gespräch nahm auch der Sekretär des ZK für Landwirtschaft, Gen. *Dash*, teil.

Im Mittelpunkt des Gedankenaustausches stand die Zusammenarbeit der sozialistischen Staaten beim Aufbau der materiellen Grundlagen des Sozialismus und Kommunismus, wobei den von der MVR zu lösenden Aufgaben besondere Aufmerksamkeit gewidmet wurde. Genosse *Tschagar* informierte über die Hilfe der UdSSR und der anderen sozialistischen Staaten bei der Entwicklung der Wasserwirtschaft der MVR.

Im Namen aller Teilnehmer der Tagung dankte der Leiter der Delegation der UdSSR, der Stellvertreter des Ministers für Melioration und Wasserwirtschaft der UdSSR, Genosse *Borodawtschenko*, den mongolischen Genossen für die herzliche Aufnahme und die ausgezeichnete Arbeitsatmosphäre und Organisation, die die Tagung zu einem vollen Erfolg werden ließen.

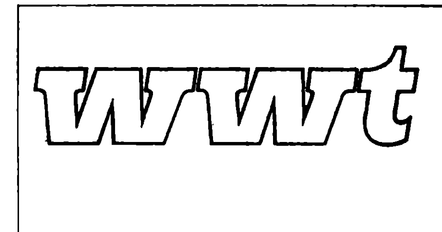
Auf Einladung des Ministers für Melioration und Wasserwirtschaft der UdSSR, Genossen *Wassiljew*, und des Exekutivkomitees des Irkutsker Gebietes besichtigten die Tagungsteilnehmer im Anschluß an die 30. TLWO in der Sowjetunion wasserwirtschaftliche Objekte dieses Gebietes. Die Delegationsleiter wurden vom 1. Sekretär des Irkutsker Gebietsparteikomitees, Genossen *Sytnikow*, zu einem freundschaftlichen Gespräch empfangen, in dem er über die politische, wirtschaftliche und soziale Entwicklung des Gebietes informierte und über die großen Anstrengungen zum Schutz und zur rationellen Nutzung der Wasserressourcen des Baikalsees informierte. Hier geht es vor allem um die Maßnahmen zur Behandlung der Abwässer des Zellulosekombinates in Baikalsk, über deren hohe Wirksamkeit sich die Tagungsteilnehmer vor Ort informieren konnten. Unter Beachtung der hohen ökologischen und wasserwirtschaftlichen Anforderungen des Baikalsees werden die 250 000 m^3/d Abwasser des Kombinats in fünf Stufen so behandelt, daß die organische Belastung um 98 Prozent abgebaut wird und die Schwebstoffe auf 5 bis 8 mg/l eliminiert werden. Die in den Baikalsee eingetragene Gesamtlast von organischer Substanz des Kombinates vom 2,5 t/d beträgt bei doppelter Tagesproduktion nur $^1/_{20}$ der Last, die vergleichsweise durch das Kombinat ZPR Blankenstein in die Bleilochtalsperre eingetragen wird. Es wird deshalb von Nutzen sein, sowjetische Erfahrungen bei der weiteren Abwasserbehandlung über die mechanische und biologische Reinigungsstufe hinaus durch chemische Fällung und Filtration (Mehrschichtfiltration) zu nutzen.

Die Tagungsteilnehmer hatten weiterhin Gelegenheit zu einem Erfahrungsaustausch im Institut für ökologische Toxikologie des Ministeriums für Zellulose- und Papierindustrie der UdSSR. In diesem Institut werden entsprechend der Forderung der staatlichen Gewässerinspektion die zulässigen Grenzwerte unter Berücksichtigung der ökologischen Anforderungen des Baikalsees für die Abwasserinhaltsstoffe experimentell bestimmt und wissenschaftlich begründet.

Die Tagungsteilnehmer konnten sich davon überzeugen, welch große Anstrengungen und welche beachtlichen Resultate das Sowjetvolk dieses Gebietes unter Führung der Partei bei der sinnvollen und planmäßigen Nutzung der Naturreichtümer für den kommunistischen Aufbau in der Sowjetunion erreicht hat.

Allen Lesern und Autoren sowie den Beiratsmitgliedern wünscht die Redaktion „Wasserwirtschaft - Wassertechnik" ein gesundes und erfolgreiches Jahr 1984.
Wir hoffen, daß Sie auch weiterhin zu den interessierten Lesern und aktiven Mitgestaltern unserer Zeitschrift gehören werden.

Helga Hammer



Informationen

Zur Reinigung von Produktionsabwässern im Fleischkombinat Charkow (UdSSR)

Der größte Teil der in den Fleischkombinaten anfallenden Abwässer wird durch die Annahmevorrichtungen der innerbetrieblichen Kanalisation zu den zentralen Reinigungsanlagen geleitet. Zusammen mit den Abwässern werden in die Kanalisation viele wertvolle Rohstoffe gespült. Außerdem werden durch die in den Abwässern enthaltenen schwebenden Substanzen die Kanalisationssysteme verschlammt, so daß bedeutende Aufwendungen für ihre Betreuung und Instandsetzung erforderlich sind.

Im Fleischkombinat Charkow ist ein spezieller Bereich für die Reinigung von Produktionsabwässern geschaffen worden, wodurch es möglich ist, Dutzende Tonnen Fett, die bisher unwiederbringlich verlorengingen, für technische Zwecke zu nutzen. Außerdem kann die Arbeit des Kanalisationsnetzes und der Reinigungsanlagen bedeutend verbessert werden.

Der Bereich zur Reinigung und Verarbeitung von Eiweiß-Fett-Beimengungen, die aus den Abwässern herausgezogen werden, besteht aus zwei miteinander verbundenen Abteilungen:

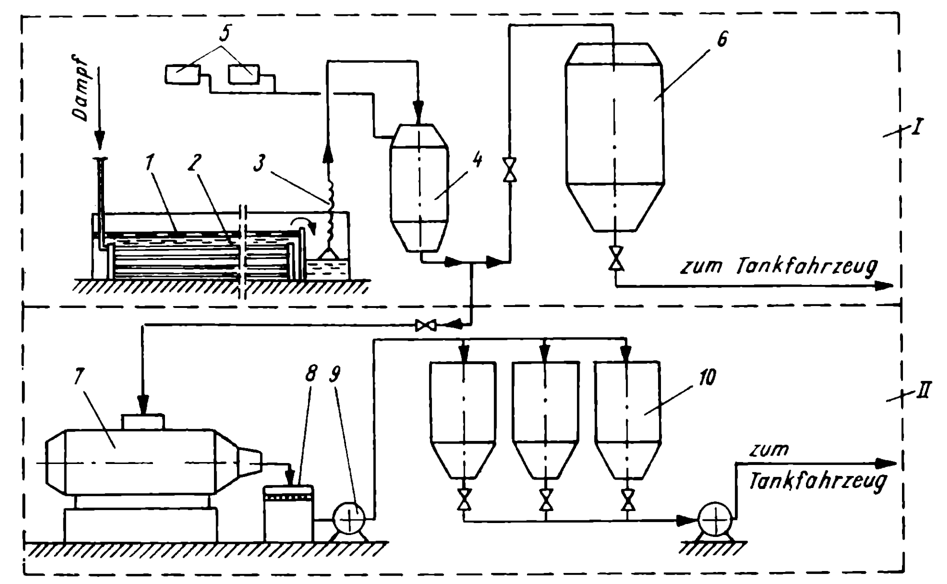
– dem Fettabscheider mit einer Fläche von 171 m²
– der Verarbeitung mit einer Fläche von 156,6 m² (Bild 1).

Die Produktionsabwässer gelangen zunächst in Absetzbehälter, in denen Register installiert sind. Der Dampf wird in diese Register eingeleitet, sobald der entsprechende Absetzbehälter gefüllt ist. Sobald die Fettpulpe bis auf 90 °C erhitzt ist, setzt sich die feste Fraktion auf dem Boden des Absetzbehälters ab, während das erhitzte Fett an die Oberfläche schwimmt. Das flüssige Fett wird von der Oberfläche mit Hilfe eines perforierten Schlauches abgezogen, von dem das eine Ende mit Hilfe einer Schwimmvorrichtung in der Fettschicht gehalten wird, während das andere an den Absaugstutzen der Vakuum-Wasserringpumpe vom Typ VVN-3 angeschlossen wird. Die Pumpe schaltet sich dann ein, wenn im Absetzbehälter das erforderliche Temperaturniveau erreicht ist. Nach dem Ausschmelzen des Fettes in Kesseln vom Typ KVM-4,6 wird es in eine Zentrifuge vom Typ RT-ON-4,6 weitergeleitet, und von dort gelangt es mit Hilfe einer Pumpe vom Typ AVŽ-107 in einen Absetzbehälter mit einem Fassungsvermögen von 1,6 m³. Im weiteren Verlauf wird das Fett in einen Klärbehälter überführt, und von dort wird es schließlich in Tankfahrzeuge zum Abtransport gepumpt. Die im Absetzbecken angesammelten festen Bestandteile werden mit Hilfe eines Kranes entfernt und vom Territorium des Fleischkombinates entfernt.

Über dieses System der Abwasserreinigung werden gegenwärtig 40 bis 45 Prozent aller im Fleischkombinat Charkow anfallenden Produktionsabwässer erfaßt und behandelt.

Legende:
I — Abschnitt des Fettabscheiders
II — Verarbeitungsabteilung
1 — Absetzbehälter
2 — Paar-Register
3 — perforierter Schlauch
4 — Vakuumkessel zum Sammeln des Fetts
5 — Zentrifugatpumpe vom Typ VVN-3
6 — Akkumulationskessel für das Sammeln des Fetts
7 — Kessel vom Typ KVM-4,6
8 — Absetzbehälter für das Fett
9 — Zentrifugalpumpe vom Typ AVŽ-107
10 — Fett-Klärbehälter

Bild 1 Prinzipielles Schema zur Reinigung von Produktionsabwässern im Fleischkombinat Charkow



Durch seine Anwendung wurde es möglich, die Nutzung und die Wartung des Kanalisationssystems und der Außen-Reinigungsanlagen wesentlich zu verbessern. Eine noch unbefriedigende Seite dabei sind die auftretenden bedeutenden Wärmeverluste durch das abfließende gereinigte Wasser. Diese Wärmemengen zu nutzen ist eine überaus aktuelle Frage, und deshalb sind die gegenwärtigen und künftigen Arbeiten zur Vervollkommnung des o. a. Abwasserreinigungssystems vor allen Dingen auf die Lösung dieses Problems ausgerichtet.

H. Kr.

Mehrzweck-Datenerfassungssystem für die Wasserversorgung (Großbritannien)

Batteriebetriebene Datenerfassungssysteme eignen sich für die diversen Datenerfassungserfordernisse der Wasserbehörden. Die Geräte erfassen bis zu zehn Kanäle für analoge und digitale Daten über Wasserstand, Durchfluß, Niederschlagsmengen, Verdunstung, Temperatur, Sonnenschein und andere Umweltfaktoren. Die Daten werden automatisch in dem 8-k- bis 40-kByte-Mikroprozessor-Speicher des Datenloggers aufgenommen. Die Geräte sind für den ständigen Einsatz im Freien konzipiert; sie sind tragbar und können über einen Monat lang unbeaufsichtigt arbeiten. Derzeit gibt es drei Modelle. Ihre Eigenschaften entsprechen unterschiedlichen Anwendungsbereichen. Die Analog-Eingänge können hinsichtlich der Spannung vom Benutzer eingestellt werden. Die digitalen Zähler-Eingänge verfügen über eine Leistung von 50 000 bis 500 000 Zählstössen. Digitale Parallel-Eingänge bewältigen 16-Bit-Signale. Über einen Aufnahmezeit-„Quittungsbetrieb" kann die Eingabe ggf. verriegelt werden. Die Daten werden in regelmäßigen Abständen – von 1 min bis 24 h – in den Speicher aufgenommen. Eine Bedienungsperson sammelt die Daten an Ort und Stelle mit Hilfe eines Datenspeichers ein. Vorgesehen ist er für 100 Datensammlungen. Andererseits kann das Datenerfassungssystem auch im Fernbetrieb von einem Zentralbüro aus gesteuert werden. Über ein programmierbares Interface können die abgerufenen Daten von RS232-kompatiblen Geräten benutzt werden. Die Hardware ist vollständig gekapselt, die Bedienung erfolgt über eine Tastaturton-Eingabe. Das Datenerfassungssystem arbeitet bei einer Umgebungstemperatur zwischen –40 °C und +80 °C. Die Einheit hat ein Gewicht von 8 kg bei einer Gesamtgröße von 250 mm × 250 mm × 150 mm. *Brit. Nachr. I-417/83*

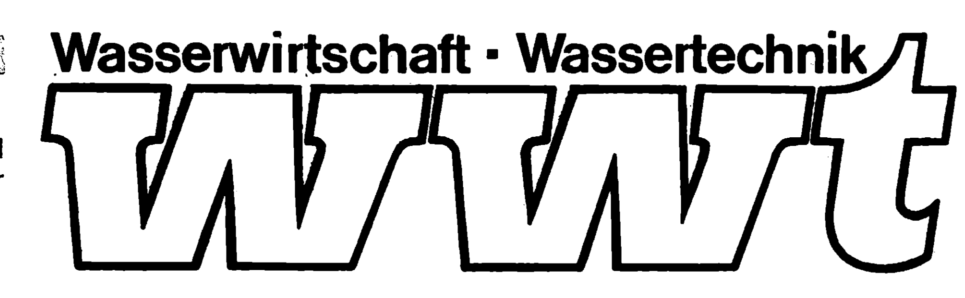
Aktivkohle aus alten Autoreifen (UdSSR)

Aus alten Autoreifen haben belorussische Wissenschaftler eine der Holzkohle entsprechende Aktivkohle gewonnen. Experimentell wurde so eine Granulat-Aktivkohle mit hohen Adsorptionseigenschaften hergestellt, die sich gut zum Filtern, Reinigen, Klären und für ähnliche Prozesse eignet.

ADN

Jahres-inhaltsverzeichnis 1983

Herausgeber:
Ministerium für Umweltschutz und Wasserwirtschaft und Kammer der Technik (FV Wasser)
Verantwortlicher Redakteur:
Helga Hammer
Jahrgang 1983
VEB Verlag für Bauwesen Berlin



Sachverzeichnis

Organisation und Ökonomie der Wasserwirtschaft, Entwicklungsfragen, Gesetze, Intensivierung, Historisches

Rationalisierung, Neuererwesen, MMM, Wettbewerb

Tagungen, Ausstellungen, Messen, Aus- und Weiterbildung

Verfahrenstechnik

Wasser in der Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft, Gülleprobleme

Wasserdargebot und -bedarf, Wasserbilanz, Talsperren, Wasserkraftanlagen, Speicherwirtschaft, Wasserverteilung und -abgabe

Wassergüte, Wasserschutz, Seensanierung, Aufbereitung

Rationelle Wasserverwendung und Energieeinsatz

Unser lebenswichtiges Wasser (UdSSR)

Ein wichtiger administrativer Regulator für die Zuführung von verschiedenartigen Schmutzbeimengungen in die natürlichen Gewässer ist die „maximal zulässige Einleitung" von Substanzen, die in den Abwässern enthalten sind. Eine Methodik zu ihrer Berechnung ist vom Allunions-Forschungsinstitut für Gewässerschutz (VNIIVO) ausgearbeitet worden. Entsprechend einer Aufgabenstellung des Staatlichen Komitees für Wissenschaft und Technik der UdSSR erarbeiten die Spezialisten des VNIIVO komplexe Programme für den Schutz der Gewässer. Die Verwirklichung dieser Programme wird es ermöglichen, im nächsten Perspektivzeitraum eine annehmbare Wasserqualität in den Flüssen zu erreichen und aufrechtzuerhalten. Grundlage dafür sind die zentral gesteuerten Wasserschutzkomplexe der Flußgebiete. Für ihre effektive Nutzung werden automatisierte Systeme der Leitung der Wasserschutzkomplexe (ASU WK) ausgearbeitet. Die ASU WK haben in ihrer Struktur solche technischen Mittel und Anlagen zur Verfügung, die eine ständige objektive Kontrolle über das Aufkommen und die Zusammensetzung der Wasserbereitstellung und die Abwässerreinigung durch Steuerung der Durchflußmenge in den Flüssen ermöglichen. Von den automatischen Kontrollstationen bzw. von den herkömmlichen hydrochemischen Laboratorien gelangen die Informationen über Veränderung der Wasserqualität in eine EDVA. Diese gibt dann Steuerungskommandos zur Veränderung der Arbeitsregime der Gewässerschutzanlagen aus. Mit Hilfe von telemechanischen Systemen werden die Einleitung von Schmutzwassermengen verringert, weniger Schadstoffe in die Gewässer eingeleitet und alle Schuldigen an Wasserverschmutzungen festgestellt.

Das Bestreben, die Koordinierung der Gewässerschutzarbeiten zu verbessern, hat in mehreren Fällen zur Bildung von ehrenamtlichen „Komitees für Probleme des Flußeinzugsgebietes" auf gesellschaftlicher Grundlage geführt (Wolga, Don, Ural, Ob, Nördliche Dwina usw.). Sie leisten eine nützliche Arbeit, können aber nicht die wirtschaftsleitenden Organe für die Einzugsgebiete ersetzen. Die Gebiets-Produktionsleitungen für Melioration und Wasserwirtschaft sind nicht für die Gewässerobjekte im Weichbild der Städte zuständig, sondern die kommunalen Dienste. Dasselbe betrifft einige Staubecken. Da die Gewässer in der UdSSR alle zum einheitlichen staatlichen Gewässerfonds gehören, spricht alles dafür, die Leitung der Flußeinzugsgebiete als einen einheitlichen Dienst zu organisieren. Dieser könnte in der Perspektive die Grundlage für die Schaffung des „Einheitlichen wasserwirtschaftlichen Systems der UdSSR" werden.

Die Wasserwirtschaft des Landes ist ihrem Wesen nach ein selbständiger Zweig, der den Nutzern Wasser in der erforderlichen Qualität und Quantität zur Verfügung stellt und für das günstigste Regime der Gewässerobjekte verantwortlich ist. Damit sie ihren Aufgaben in vollem Maße gerecht werden kann, ist ein gut funktionierender Mechanismus ihrer Beziehungen zu anderen Volkswirtschaftszweigen auf der Grundlage der wirtschaftlichen Rechnungsführung erforderlich. Die Praxis der vergangenen Jahre hat bewiesen, daß planmäßige Strafen für die Einleitung von verschmutzten oder von ungenügend gereinigten Wassermengen in saubere Gewässer nicht allein die Rolle eines regulierenden Mechanismus spielen können. Sie müssen eine Ausnahmeerscheinung bleiben und dürfen sich nicht in den geplanten Selbstkosten niederschlagen. Bezahlt werden sollten dagegen sowohl die Entnahme von Wasser als auch die Einleitung von Abwässern — die bis auf die festgelegten Normen gereinigt worden sind — in saubere Gewässer, wobei die Reinigungskosten hier auf die Selbstkosten der Erzeugnisse (bzw. der Dienstleistungen) angerechnet werden müßten. *H. Kr.*



Bücher

Wasserschadstoffkatalog

Die Verbesserung der Wasserbeschaffenheit, die rationelle Wasserverwendung, der Schutz der Gewässer und die Wertstoffrückgewinnung setzen die Kenntnis der Art und der Eigenschaften, die Möglichkeiten der Entfernung u. a. für die Vielzahl der Wasserinhaltstoffe voraus.

Speziell für die Belange der Wasserwirtschaft und des Umweltschutzes wurde vom Institut für Wasserwirtschaft in Kooperation mit zahlreichen Institutionen und Einrichtungen des In- und Auslandes ein Wasserschadstoffkatalog erarbeitet, der spezifische und umfassende Charakterisierungen für die einzelnen Chemikalien und Handelsprodukte sowie ein Einordnen entsprechend der Umweltrelevanz in eine der drei Kategorien enthält:

Kategorie I:
sehr gefährlicher Wasserschadstoff

Kategorie II:
gefährlicher Wasserschadstoff

Kategorie III:
wenig gefährlicher Wasserschadstoff.

Die Beschreibung einer Substanz umfaßt physikalische Daten und Behandlungsverfahren, wie biochemische Abbaubarkeit, chemische Oxydierbarkeit, Adsorption, Flockung, Membranfiltration, Angaben zur Warmblütertoxizität gegenüber Wasserorganismen, Einleitungsgrenzwerte, analytische Hinweise, sowie weitere spezifische Kennwerte.

Herausragende Nutzungsmöglichkeiten des Katalogs sind u. a.:

- Bereitstellen von wassertoxikologischen und biochemischen Grenzwerten für die Belastbarkeit des Vorfluters
- Festlegung prinzipieller Reinigungstechnologien auf der Grundlage der Kennwerte für die Abbaumechanismen und Eliminierungsverfahren
- Beeinflussen der Produktion mit dem Ziel, wassergütewirtschaftlich unbedenkliche Chemikalien herzustellen und anzuwenden
- Angabe von Wegen und Mitteln zur Bekämpfung von Wasserschadstoffhavarien
- Erarbeitung von Grundsatzentscheidungen (Planung, prognostische Einschätzung, Gesetzgebung).

Die Gestaltung des Wasserschadstoffkatalogs als Ringbuch ermöglicht die ständige Aktualisierung und problemlose Erweiterung. Mit den drei bisherigen Lieferungen 1975, 1979, 1981 wurden insgesamt 550 Substanzen und Handelsprodukte erfaßt sowie rund 20 000 Kennwerte zusammengestellt. Die Palette der Stoffe reicht von anorganischen und organischen Grundchemikalien bis zu Naturstoffen und Handelsprodukten.

Der Katalog ist ein unentbehrliches Arbeitsmittel zur Lösung wissenschaftlicher und praxisbezogener Probleme der Wasserwirtschaft und des Umweltschutzes. Seine Praxiswirksamkeit wurde in den letzten Jahren umfassend bestätigt.

Der Vertrieb des Katalogs innerhalb der DDR erfolgt direkt über das Institut für Wasserwirtschaft, für ausländische Interessenten über den Leipziger Kommissions- und Großbuchhandel (LKG). Die Arbeit am Katalog wird kontinuierlich fortgesetzt. 1985 erfolgt die 4. Lieferung mit weiteren 150 Substanzen. Im Anschluß ist die Herausgabe der vollständigen, überarbeiteten und gleichzeitig erweiterten 2. Auflage (1 000 Schadstoffe) vorgesehen.

Dr. Wotzka

Mathematische Modellierung von Umweltproblemen

G. I. Martschuk
Isdat. Nauka, Moskau 1982, 319 S.
17 Rubel (DDR: 8,50 M),
in russischer Sprache

Das Umweltproblem hat sich weltweit zu einem wesentlichen Stimulator des wissenschaftlich-technischen Fortschritts, zu einer der wichtigsten Aufgaben für die Wissenschaften entwickelt. Der Autor, seit Jahrzehnten im Bereich theoretischer mathematisch-physikalischer Disziplinen tätig, wurde besonders durch erfolgreiche Anwendungen numerisch-mathematischer Methoden in Meteorologie, Ozeanologie und Medizin sowie als Verfasser einer Reihe von Monographien bekannt. Seit 1970 beschäftigt er sich mit der Modellierung von Umweltproblemen, worauf sich das vorgelegte Buch gründet. Aus der Sicht des Rezensenten handelt es sich um den international erstmalig gelungenen Versuch, die übergroße Mehrzahl der Modellierungsfragen im Umweltschutz streng und axiomatisch orientiert darzustellen.

Entsprechend besteht der Band inhaltlich aus drei Blocks:

1. Transporttheorie kontinuierlichen Medien
2. Konvexe Optimierung unter besonderer Berücksichtigung der primalen und dualen Aufgaben der Transporttheorie

Anwendungen.

Behandelt werden unter anderem:

- die eindeutige Lösbarkeit der Transportgleichungen und der dualen Aufgaben,
- die Stabilität und andere Grundfragen numerischer Lösungsverfahren der Transportgleichungen, die Methoden der finiten Differenzen und der finiten Elemente, die Zwischenschrittmethoden,
- die Anwendung der Transporttheorie auf mittelmaßstäbliche Prozesse des meteorologischen und ozeanologischen Schadstofftransportes und auf windinduzierte Strömungen in Binnengewässern und Randmeeren,
- die Anwendung von Transport- und Optimierungstheorien auf Fragen der Aerosolemission (Luftverunreinigung) und Abwassereinleitung (Binnen- und Küstengewässer) als Probleme der optimalen Standortverteilung und der Aufwandsminimierung,
- die Anwendung der Optimierungstheorie auf ökonomische Kriterien der Planung des Umweltschutzes und auf die Fragen der Amortisierung von Umweltschutzmaßnahmen.

Die grafische Präsentation von Beispielrechnungen für Ostsee und Schwarzmeer rundet das Bild ab. Kritisch muß vermerkt werden, daß die Turbulenz in allen Fällen nur auf dem Niveau der Wirbelzähigkeit bzw. der Wirbel-Diffusität behandelt wurde. Einige Hinweise auf die sogenannten K, ε-Modelle wären nützlich gewesen. Ebenso hätte gerade im vorliegenden Kontext die Erwähnung der Polyoptimierung (Pareto-Optimalität bei Mehrfach-Zielstellungen bzw. Mehrfachnutzungen, die für Umweltsysteme typisch sind) von Gewinn sein können. Als sehr positiv muß die konsequente Vereinigung von allgemeiner hydrodynamischer Transporttheorie und konvexer Optimierung hervorgehoben werden. Dieses verallgemeinerte Herangehen umfaßt damit sowohl Luftverschmutzungsprobleme als auch das Grund- und Oberflächenwasser, stellt dadurch jedoch auch gewisse mathematische Ansprüche an den Leser. Insgesamt kann der Band allen in der Umweltforschung tätigen Mathematikern, Physikern und Hydrologen wärmstens empfohlen werden. Es wäre erfreulich, wenn er durch einen unserer Verlage in deutscher Sprache herausgegeben würde.

Dr. Baumert

Stickstoffentfernung in einstufigen Belebungsanlagen — Steuerung der Denitrifikation

Heft 35 der Veröffentlichungen
des Instituts für Stadtbauwesen der
Technischen Universität Braunschweig
211 S., 62 Abb., 34 Tab., 250 Lit.,
Preis: 30,— DM.

Aus der Erkenntnis heraus, daß heute schon viele einstufige Belebungsanlagen nitrifizieren, befaßt sich die Arbeit primär mit der simultanen Denitrifikation, weil hiermit die Nitratgehalte im Ablauf ohne Umbauten nur durch zweckentsprechende Steuerung der Belüftung in Grenzen gehalten werden können. Der einzig sinnvolle Steuerparameter hierfür ist die Nitratkonzentration im Belebungsbecken. Mit Hilfe eines Ultrafilters gelang es, einen schwebstofffreien Probenstrom für einen kontinuierlichen photometrischen Nitratnachweis zu gewinnen. Es wurde der Prototyp eines Meß- und Regelgerätes entwickelt und auf vier verschiedenen Kläranlagen mit Erfolg getestet. In der Arbeit sind ferner Bemessungshinweise für vorgeschaltete und simultane Denitrifikation enthalten.

Rationalisierung der Trinkwasseraufbereitungsanlage Burkersdorf

Ing. Roland MEYER
Beitrag aus dem VEB Projektierung Wasserwirtschaft, Betriebsteil Dresden

Um die Trinkwasserversorgung in den Ballungsgebieten Karl-Marx-Stadt und Zwickau zu sichern, wurde mit dem Bau der Talsperre Eibenstock am Oberlauf der Zwickauer Mulde einschließlich der zugehörigen Wasseraufbereitungs- und Verteilungsanlagen begonnen. Bereits 1972 ist die Investitionsvorentscheidung für das Gesamtvorhaben mit zugehörigen Ersatzinvestitionen und Investitionen der vor- und nachgelagerten Produktionsstufen gefällt worden. In der Direktive des VIII. Parteitages der SED wurde es als besonders wichtiges Vorhaben genannt.
Auf der Grundlage des Komplexwettbewerbs zur Erfüllung dieser bedeutungsvollen Aufgabe bestand von Anfang an eine vorbildliche Zusammenarbeit zwischen der WWD Obere Elbe—Neiße, dem VEB WAB Karl-Marx-Stadt, der Komplexbauleitung, dem VEB Projektierung Wasserwirtschaft, Betriebsteil Dresden, als Generalprojektant und den eingesetzten Projektierungs- und Ausführungsbetrieben. Dank vielfältiger Initiativen und vorbildlicher Leistungen, die die Kollektive und Jugendbrigaden im sozialistischen Wettbewerb entwickelten und erzielten, war es möglich, das Investitionsvorhaben von der Vorbereitung bis zur Inbetriebnahme und Trinkwasserabgabe planmäßig zu realisieren.

Für die Beurteilung der Merkmale des Arbeits-, Gesundheits- und Brandschutzes war eine durch die Komplexbauleitung eingesetzte überbetriebliche Schutzgütekommission zuständig. Die Bildung eines Anfahrstabes durch den VEB WAB Karl-Marx-Stadt unter Einbeziehung des HAN Ausrüstung und der Projektierung zur Inbetriebnahme der Trinkwasseraufbereitungsanlage sowie zur Anleitung und Einarbeitung des Fachpersonals erwies sich als besonders vorteilhaft.

Gesamtanlage

Die Wasserentnahme aus der Talsperre Eibenstock ist zweispurig aufgebaut. Zur Auswahl der günstigsten Rohwassergüte stehen im Entnahmeturm sechs Entnahmestellen in unterschiedlichen Tiefen zur Verfügung. Vom Entnahmeturm wird das Wasser durch zwei Rohrleitungen mit Meßeinrichtungen und Ringkolbenschiebern als Regulierorgane einem wasserschloßartigen Stolleneinlaufbauwerk zugeführt. Hier beginnt der Stollen, der in Burkersdorf mit einem ähnlichen Auslaufbauwerk abschließt. Dem Stollen liegt ein vortriebsbedingter Ausbauquerschnitt von 7,2 m^2 zugrunde. Die erste Teilstrecke wurde steigend, die zweite fallend angelegt. Dadurch konnte der Stollen gleichzeitig von zwei Seiten aufgefahren und die Bauzeit erheblich verkürzt werden. Vom Stollenauslaufbauwerk fließt das Wasser weiter durch zwei Rohrleitungen zur Trinkwasseraufbereitungsanlage.
Die TWA besteht aus einer Druckfilteranlage, der ein Reinwasserbehälter 2 × 10 000 m^3 nachgeschaltet ist. Aus diesem gelangt das Trinkwasser im eigenen Gefälle nach Karl-Marx-Stadt und Zwickau.
Die Trinkwasserversorgung aus der Talsperre Eibenstock wurde so konzipiert, daß das Wasser unter Ausnutzung des Gesamthöhenunterschiedes von etwa 100 m noch von der tiefsten Entnahmestelle der Talsperre in die Hochbehälter der entferntesten Abnehmer gelangt. Das Versorgungssystem erfordert keine Energie für die Wasserförderung und stellt somit eine volkswirtschaftlich optimale Gesamtlösung dar. Durch die Herstellung der Verbindung mit anderen Talsperrenversorgungssystemen wurde außerdem eine wesentliche Erhöhung der Versorgungssicherheit im Territorium des Bezirkes Karl-Marx-Stadt erreicht.

Trinkwasseraufbereitungsanlage Burkersdorf

Aufbereitungsverfahren

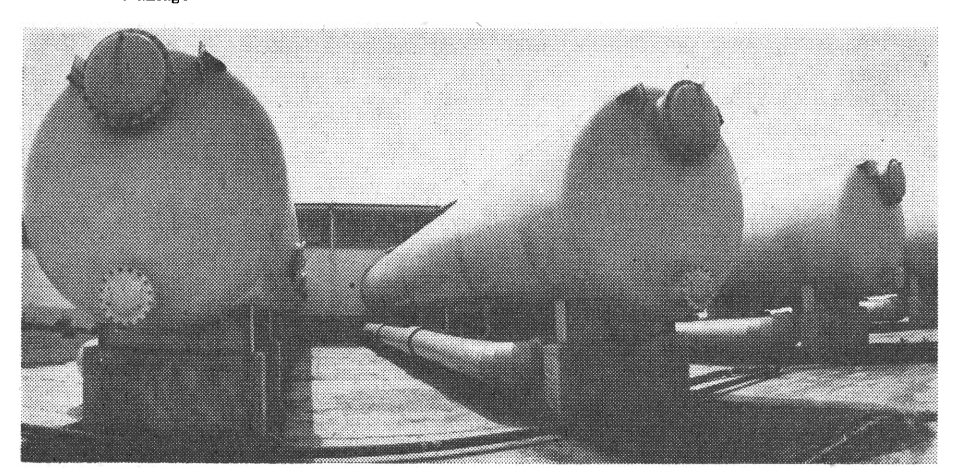
Grundlage der Verfahrensfestlegung bildete eine prognostische Einschätzung der Wassergüte der Talsperre Eibenstock in der Anstau- und Gleichgewichtsphase durch die WWD Obere Elbe—Neiße sowie Aufbereitungsversuche mit einem vergleichbaren Talsperrenwasser. Die Untersuchungen führten zu der Festlegung, als Flockungsverfahren die Kontaktfiltration anzuwenden, um die Wassergüteparameter Geruch, Geschmack, Farbgrad, Trübungsgrad, Eisen- und Mangangehalt u. a. m. zu verbessern. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, bei Rohwasserverschlechterung durch Planktonentwicklung eine Grobreinigung vorzuschalten.
Die Wasseraufbereitungsanlage wurde so bemessen, daß die Kapazität der 1. Ausbaustufe von 140 000 m^3/d in der Anstauphase der Talsperre durch zweistufigen Filterbetrieb und die Endkapazität von 200 000 m^3/d in der Gleichgewichtsphase der Talsperre durch einstufigen Filterbetrieb erreicht wird.

Grundkonzeption

Bei der Projektierung der Trinkwasseraufbereitungsanlage war von folgenden Prämissen auszugehen:
- Senkung des Bauaufwandes durch Anwendung der Frei- und Teilfreibauweise
- Verkürzung der Bauzeiten durch Anwendung der Montage- und Kompaktbauweise sowie weitgehende Vorfertigung der Ausrüstungen im Herstellerwerk
- Optimierung der Invest- und Betriebskosten
- Gewährleistung einer hohen Funktionssicherheit der Gesamtanlage
- Schaffung günstiger Arbeitsbedingungen für die Werktätigen des Wasserwerkes.

Diese Ziele konnten nur durch den Einsatz liegender geschlossener Einschichtfilter in Teilfreibauweise auf der Grundlage der An-

Bild 1 Trinkwasseraufbereitungsanlage Burkersdorf Filteranlage



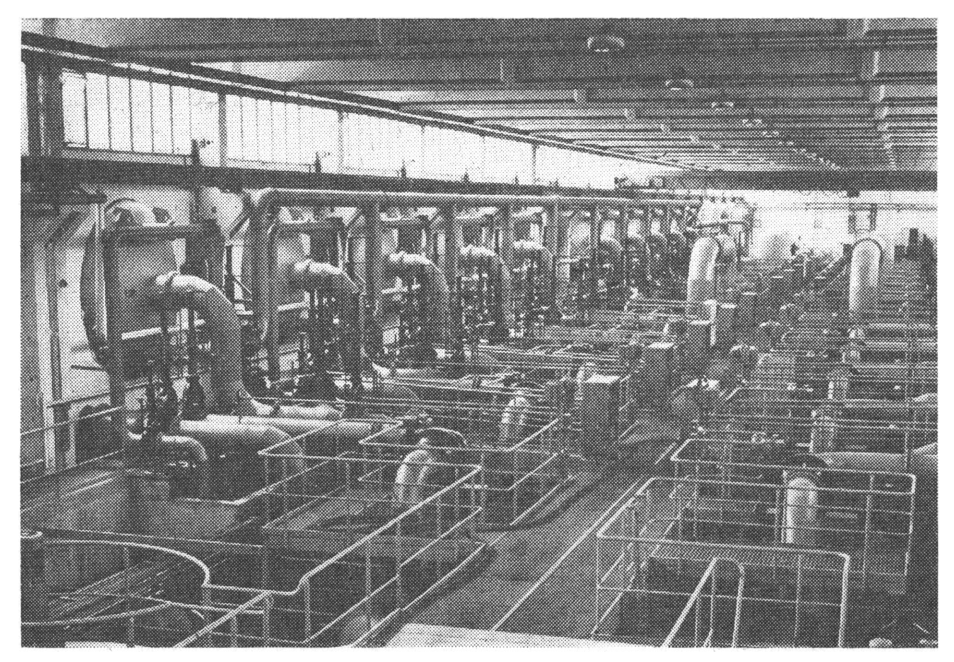


Bild 2 Trinkwasseraufbereitungsanlage Burkersdorf Filter- und Maschinenanlage

gebotsdokumentation für komplette Wasseraufbereitungsanlagen > 20 000 m³/d erreicht werden.
Für die Wahl geschlossener Filter war außerdem die verfahrenstechnische Aussage von grundlegender Bedeutung, daß in der 1. Ausbaustufe zeitweise eine zweistufige Filtration zur Aufbereitung des Wassers notwendig wird; denn nur mit Druckfiltern konnte der Betrieb ohne Zwischenbehälter und Zwischenpumpstation kosten- und energiegünstig gestaltet werden.
Die Wasseraufbereitungsanlage besteht aus 20 Filtern mit einer Filterfläche von 1 200 m² und einer Chemikalienanlage. Die Filteranlage ist zweispurig aufgebaut. Damit wurde auch der Forderung nach Inbetriebnahme einer Teilkapazität von vornherein Rechnung getragen.

Zur ständigen Sicherung der Trinkwassergüte kommen folgende Chemikalien durch Rohrvermischung zum Einsatz:

- vor der Filteranlage
  - Kaliumpermanganat Entmanganung
  - Aluminiumsulfat zur Flockung
  - Aktivkohle pulverförmig zur Geruchs- und Geschmacksverbesserung (bedarfsweise)
- nach der Filteranlage
  - Natronlauge zur Einstellung des pH-Wertes
  - Chlor zur Trinkwasserentkeimung und
  - Ammoniumsulfat zur Chlorstabilisierung
  - Fluor zur Zahnkariesprophylaxe.

Bauteil

Dominierende Bauwerke sind die Mehrzweckhalle, in der sich Steuerzentrale, Filter-, Maschinen- und Chemikalienanlage und Labor befinden, sowie der Kompaktbau und die Reinwasserbehälter. Durch sinnvolle Anordnung der Baukörper, farbliche Gestaltung der Fassaden und die Begrünung des Werkgeländes wurde eine günstige Anpassung an die ländliche Umgebung erreicht.

Die Mehrzweckhalle, eine Stahlbetonskelettkonstruktion, ist an den Stirnseiten durch Zwischeneinbauten zweigeschossig gestaltet und im mittleren Bereich teilweise unterkellert. Das Bauwerk wurde in Fertigteilbauweise aus folgenden Einzelelementen errichtet:

- monolithische Hülsenfundamente
- Rechteckvollstützen aus Stahlbeton, z. T. mit Konsol für Kranbahn
- Spannbeton-Satteldach-Vollwandbinder 6 000 mm
- Dachkassettenplatten 6 000 mm
- Außenwandplatten aus Leichtbeton 200 mm.

Von der Gesamtgrundfläche wurden durch die Filteranlage 41 Prozent, die Maschinenanlage 12 Prozent, die Chemikalienanlage 41 Prozent und die Elektro- und MSR-Anlage 6 Prozent beansprucht. Für den Chemikalientransport ist eine Hallendurchfahrt und zwischen Maschinenanlage und Elektro/MSR-Teil eine Halleneinfahrt vorhanden.
In einem Kompaktbau, ebenfalls in Fertigteilbauweise errichtet, befinden sich die Sozialanlagen, Werkstätten, Lagerräume, Garagen und die Heizungsanlage.
Einzelbauwerke, wie Meßstationen, Schieberbauwerk für die Reinwasserbehälter, Kieslagerflächen, Neutralisationsbehälter, Pufferbecken zur Vergleichmäßigung des Abflusses des Filterspülabwassers und Trafostation, komplettieren die Anlage.

Filter- und Maschinenanlage

Die Filter wurden in zwei sich gegenüberliegenden Reihen zu je 10 Stück angeordnet. Als Filtermaterial wurde entsprechend den verfahrenstechnischen Ermittlungen Quarzsand 1,6 mm bis 2,0 mm Korndurchmesser eingesetzt.
Zur gleichmäßigen Beaufschlagung der Filter wird der Volumenstrom im Reinwasserablauf jedes Filters gemessen und durch Ringkolbenschieber DN 400 reguliert. Für die Messung des Filterwiderstandes und zur laufenden Überwachung der Roh- und Reinwassergüte sind Meßeinrichtungen sowie Probeentnahmeleitungen bis zum Labor vorhanden.
Die Spülung der Filter läuft nach einem variierbaren Programm vollautomatisch ab. Bei den Absperrarmaturen dieser Anlage mußte noch auf die material- und platzaufwendigen Keilschieber mit hydraulischem Kraftkolbenantrieb zurückgegriffen werden.
Die 23 m langen Filter wurden nicht, wie anfangs geplant, in Segmenten, sondern durch Schwerlasttransporte im ganzen auf der Baustelle angeliefert. Dem Korrosionsschutz, bestehend aus Spritzverzinkung und PC-Lackanstrichen, wurde besondere Bedeutung beigemessen.
Die Spülluftförderung erfolgt durch fünfstufige Kreiselgebläse radialer Bauart Typ GR 3 NAW/5, Förderstrom 4 800 m³/h, Druckdifferenz 3 000 mm, 2 950 min⁻¹, $P_M = 90$ kW. Das Anfahren erfolgt bei saugseitig geschlossenem Schieber. Zur Förderung des Spülwassers sind einstufige Kreiselpumpen Typ My350 A vorgesehen.
Die Spülwasserpumpen werden gegen geschlossenen Ringkolbenschieber in der Druckleitung zur Filteranlage angefahren.
Für die Betriebswasserversorgung wurde eine Pumpanlage mit Druckkessel installiert. Um Klappenschläge zu vermeiden und kürzere Schließzeiten zu erreichen, mußten die handelsüblichen Rückschlagsklappen verändert werden.

Chemikalienanlage

Die Dosierung von Natronlauge, Aluminiumsulfat, Ammoniumsulfat und Kaliumpermanganat erfolgt durch Mehrkomponenten-Dosiermaschinen in Abhängigkeit des Rohwasservolumenstromes.

Natronlaugeanlage

Die Natronlauge wird mit Behälterfahrzeug angefahren. Die Dosierkonzentration wird mit Hilfe einer Wassermeßgarnitur und mit Umwälzpumpen hergestellt. In acht Speichern kann der Bedarf für einen Monat aufgenommen werden.
Die Natronlauge wird über eine den Dosierstellen vorgeschaltete Mischstrecke zugegeben. In dieser wird der Natronlauge noch Wasser zugefügt, um die Dosierkonzentration auf ≦ 10 Prozent herabzusetzen.
Die Erfahrung hat gezeigt, daß bei einer Konzentration von 20 Prozent ohne zusätzliche Beheizung (Mindestraumtemperatur 5 °C) eine ausreichende Durchmischung gegeben ist.

Aluminiumsulfatanlage

Die Anlage wurde für flüssiges und festes Material ausgestattet. Für die Lagerung einer 20prozentigen Lösung sind sechs Speicher vorhanden. Erfolgt die Lieferung ausnahmsweise in fester Form, so ist die Speicherkonzentration in einem Ansetzgefäß durch Zugabe von Wasser und Umwälzung herzustellen. Das Aluminiumsulfat wird durch die Dosiermaschinen direkt aus den Speichern zur Zugabestelle gefördert. Den Schwankungen der Dosiermengen bei unterschiedlichem Füllstand der Speicher wurde durch den Einbau von Druckhalteventilen entgegengewirkt.

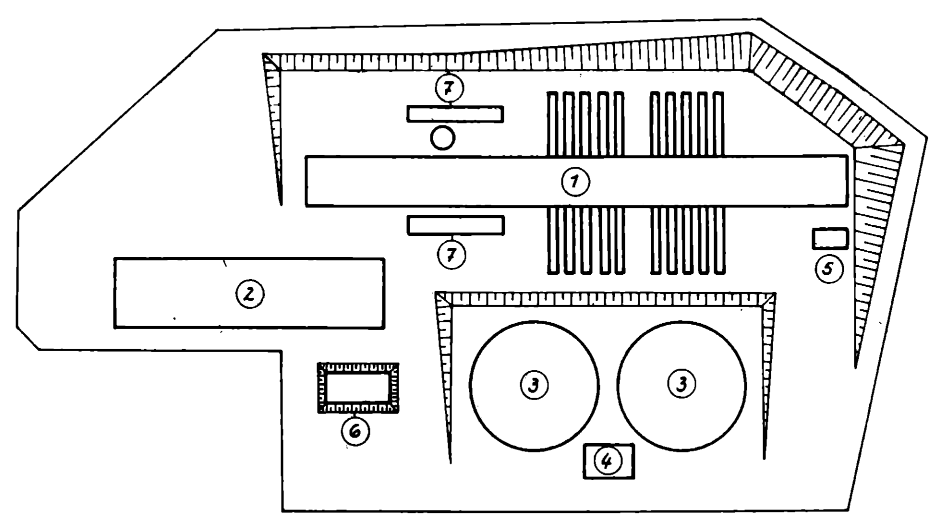


Bild 3 Übersichtsskizze der Trinkwasseraufbereitungsanlage Burkersdorf

1 — Mehrzweckhalle
2 — Kompaktbauwerk
3 — Reinwasserbehälter
4 — Schieberbauwerk
5 — Trafostation
6 — Pufferbecken
7 — Kieslagerflächen

Chloranlage

Für die Chloranlage wurden Chlorwasserapparate vom Typ 65 W mit Puffergefäß, Vorratsbehälter, Warmwasserbereiter und Dosierpumpen PAX installiert. Die Chlorlieferung erfolgt in Stahlfässern zu 1 000 kg. Im Ergebnis des Probebetriebes erfolgte ein Austausch der Chlorwasserapparate vom Typ 65 W gegen leistungsstärkere Apparate der Baureihe 42.

Ammoniumsulfatanlage

Die Lieferung erfolgt in Säcken. Diese werden in einen Schüttbehälter nach unten entleert. Der Schüttbehälter wird vom Kran über ein Ansetzgefäß mit Rührwerk transportiert und chargenweise in den Lösekorb entleert, bis die Dosierkonzentration erreicht ist.

Kaliumpermanganatanlage

Für die Beschickung und Lösung findet die gleiche Technologie wie für Ammoniumsulfat Anwendung.

Fluoranlage

Der projektierten Fluoranlage lagen keine in der Praxis erprobten Verfahren zugrunde. Die vorgesehene Technologie mit dem Einsatz eines konzentrierten flüssigen Fluorchemikals führte zu einer Minimierung von Behältern, Aggregaten und Leitungen. Gleichzeitig wurden die erforderlichen Arbeitsprozesse auf das Abfüllen und Dosieren beschränkt. Die Fluoranlage ist in einem allseitig abgeschlossenen Raum untergebracht. Die Ausrüstung erfordert einen hohen Grad an Sicherheit für den Arbeits- und Gesundheitsschutz bei der Bedienung, Wartung und Instandhaltung der Anlage. Auf Vorschlag des VEB WAB Karl-Marx-Stadt wurde die Entladetechnologie dahingehend geändert, daß die Enttankung der Container außerhalb der Fluoranlage durchgeführt wird.

Aktivkohleanlage

Die Anlage wurde für den Antransport der pulverförmigen Aktivkohle in Säcken, Pappfässern oder Schüttgutcontainern vorgesehen. Daraus resultieren folgende unterschiedliche Technologien:

— Aus einem Ansetzgefäß entnimmt eine Chemiekreiselpumpe Wasser und drückt es durch einen Wasserstrahlluftsauger wieder in das Gefäß zurück. Durch das erzeugte Vakuum wird Aktivkohle angesaugt. Es entsteht ein Kohle-Wasser-Gemisch, dessen Konzentration sich infolge der Kreislaufförderung ständig erhöht.
— Die Schüttgutcontainer werden mit dem Hallenkran auf ein Ansetzgefäß gehoben und in dieses entleert. Im Gefäß wird die Pulverkohle mit Wasser durch ein Rührwerk vermischt.

Um das Absetzen der Aktivkohle zu verhindern, muß die Aufschwemmung ständig in Bewegung gehalten werden. Die Dosierung der 10prozentigen Aufschwemmung erfolgt durch Einzylinder-Dosierpumpen Typ PAX 64-50.
Zur staubfreien Entleerung von Säcken wurde durch den VEB WAB Karl-Marx-Stadt ein spezieller Injektor entwickelt und mit Erfolg erprobt.

Reinwasserbehälter

Um auch beim Bau des Reinwasserbehälters 2 × 10 000 m³ den Bauaufwand zu reduzieren, die Bauzeit zu verkürzen und die Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Nutzfläche zu reduzieren, wurden 2 Stahltanks mit 45 m ∅ und 7,5 m Höhe montiert.
Die Fundamente der beiden Behälter wurden aus Beton hergestellt. Innerhalb der Ringfundamente besteht über den Verfüllmassen folgender Schichtaufbau:
— 250 mm kapillar brechende Kiesschicht
— 2 Lagen Ölpapier
— 50 mm Unterbeton und 200 mm Stampfbeton B 160
— 30 mm Bitumenfeinbeton.

Die Stahlbehälter wurden vom VEB Chemie- und Tankanlagenbau Fürstenwalde geliefert und montiert.
Dem kostenaufwendigen Korrosionsschutz durch Spritzverzinkung und PC-Lack-Anstriche wurde bei der Konservierung große Bedeutung beigemessen. Zum inneren Korrosionsschutz wird auf den Neuerervorschlag 25/105/80 der WWD Obere Elbe—Neiße, veröffentlicht in der „Neuererinformation" des MfUW, verwiesen.
Das Schieberbauwerk für beide Behälter war ursprünglich zweigeschossig geplant. Auf Grund eines Neuerervorschlages zur Bauaufwandssenkung erfolgte die Realisierung eingeschossig.

Erkenntnisse aus der Realisierung und Inbetriebnahme sowie Schlußfolgerungen für weitere Investitionen

- Die Kennziffern des MfUW für den Investitionsaufwand und die Selbstkosten konnten mit rund 30 Prozent unterboten werden. Das Verhältnis Bauaufwand zu Ausrüstungsaufwand liegt bei 80 Prozent.
- Die Einhaltung der Parameter Kapazität und Trinkwassergüte wurden im Probebetrieb nachgewiesen.
- Durch Rationalisierung in der Projektierung, Bauausführung, Montage und im Wasserwerksbetrieb wurden die Effektivitätskriterien der volkswirtschaftlichen Zielstellung in vollem Umfang erfüllt.
- Sämtliche während der Realisierung vorgenommenen funktions- oder materialbedingten Änderungen und Verbesserungen sowie die im Probebetrieb gewonnenen Erkenntnisse wurden ausgewertet und werden bei der Projektierung weiterer Anlagen berücksichtigt.
- Bei Großwasseraufbereitungsanlagen ist unter Beachtung der Rohwasserqualität, TUL-Prozesse, Invest- und Betriebskosten durch Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen von Fall zu Fall über den Einsatz von Kalk oder Natronlauge zu entscheiden. Ebenso ist die Wahl der Anwendung flüssiger oder fester Fluorchemikalien in starkem Maße von der Gestaltung optimaler TUL-Prozesse abhängig.
- Um eine gute Entmanganung zu erzielen, sollte bei Neuanlagen auf die Einbringung eingearbeiteten Filtermaterials nicht verzichtet werden. Der notwendige Kiesanteil ist objektbezogen zu ermitteln.
- An den Filterrinnen ist die Anbringung von Abweisblechen zur Minderung des Sandaustrages erforderlich.
- Die Anwendung von Stahltanks als Speicher in Wasseraufbereitungsanlagen ist nur in Verbindung mit liegenden geschlossenen Filtern zulässig, wenn minimale Bauflächen zur Verfügung stehen und die Montagekapazität und die Instandhaltung abgesichert sind.

„Kleines Entstörfahrzeug" auf Basis Multicar M 2577

Ing oec. Werner FRANKE; Dipl.-Ing. oec. Lothar HOFFMANN; Erhardt KAISER
Beitrag aus dem Forschungszentrum Wassertechnik und dem
VEB Wasserversorgung und Abwasserbehandlung Gera

Das „Kleine Entstörfahrzeug" ist ein speziell für die Rohrschadenbeseitigung und planmäßig vorbeugende Instandhaltung im Bereich der Rohrnennweiten von 80 mm bis 300 mm entwickeltes Einsatzfahrzeug der Wasserwirtschaft auf der Basis des Multicar-Kofferfahrzeuges M 2577. Es ist Hauptbestandteil der „Mechanisierungskette Rohrschadenbeseitigung" und stellt damit einen wesentlichen Faktor für die Tagfertigkeit in der Rohrschadenbeseitigung dar und leistet einen wesentlichen Beitrag zur Senkung der Wasserverluste und des Energieaufwandes.
Die Entwicklung erfolgte in Gemeinschaftsarbeit zwischen dem Forschungszentrum Wassertechnik und dem VEB WAB Gera, besonders mit dem Versorgungsbereich Jena. Im „Kleinen Entstörfahrzeug" wurden die fahrzeugtechnischen Forderungen und die ergonomischen Bedingungen bei der Rohrschadenbeseitigung und planmäßig vorbeugenden Instandhaltung beachtet. Darin sind die gemäß „Mechanisierungskette Rohrschadenbeseitigung" erforderlichen Geräte, Werkzeuge und sonstigen Hilfsmittel untergebracht.

Aufbau

Der Aufbau des „Kleinen Entstörfahrzeuges" unterteilt sich zunächst in die äußeren Anbauten und in die Innenausstattung des Koffers.
Zu den äußeren Anbauten gehören:
— Dachgepäckträger mit Rundumleuchte, Aluminium-Anlegeleiter und Befestigungsvorrichtung für die biegsame Antriebswelle der Wasserhaltungspumpe des Aufbruchhammers oder diverser Hilfsmittel (zulässige Dachgepäcklast = 35 kg)
— ausziehbarer Montagetisch mit Befestigungselementen für Schraubstöcke
— Kasten für Verkehrsschilder
— Rahmen zur Aufnahme der Verkehrsleiteinrichtungen
— Kasten mit Sirokko-Benzin-Heizung.
Zur Innenausstattung gehören im wesentlichen:
— Aufbruchhammer
— Propangasflasche 5 kg
— Söffelpumpe C
— Benzin-Elektro-Aggregat 4,0 kVA
— Regale zur Aufnahme von Werkzeugen und diversen Lagersichtbehältern in verschiedenen Größen
— Bedarfsausstattung.

Einsatzbedingungen

Kenntnis und Einhaltung der ergonomischen Bedingungen bei der Rohrschadenbeseitigung und der planmäßig vorbeugenden Instandhaltung gewährleisten das optimale Ausstatten des Fahrzeugs je nach Schadenart, d. h., entsprechend der Grundausstattung werden spezielle Geräte, Werkzeuge und Hilfsmittel im Austausch bzw. als Bedarfsausstattung mitgeführt. Das ist vor allem zur Einhaltung der zulässigen Nutzmasse und Schwerpunktlage erforderlich. Das „Kleine Entstörfahrzeug" wird mit einer 2-Mann-Brigade besetzt.

Technische Daten/Leistungskennwerte

● *Abmessungen*

Länge: 3 925 mm
Breite: 1 810 mm
Höhe: 2 815 mm (einschließlich Dachgepäckträger und Rundumleuchte)
Schwerpunkthöhe bei Beladung mit Grundausstattung: 987 mm

● *Massen*

vorhandene Nutzmasse: 1 085 kg (Grundausrüstung und 2 Personen)
vorhandene Gesamtmasse: 2 905 kg (Grundausrüstung und 2 Personen)
zulässige Belastung des Dachgepäckträgers: 35 kg

● *Geschwindigkeit:* 50 km/h

Ökonomische Ergebnisse

Im Vergleich zu dem Entstörfahrzeug „Robur" sind mit dem „Kleinen Entstörfahrzeug" folgende Ergebnisse erreichbar:
— Senkung des Treibstoffverbrauchs um durchschnittlich 20 l/100 km
— Einsparung an Investmitteln rund 30 000 M
— Senkung der Abschreibungskosten rund 3 800 M/a.

Wissenschaftliche Arbeitsorganisation

Entsprechend den Ergebnissen aus der Erprobung des Fertigungsmusters wurden mit dem „Kleinen Entstörfahrzeug" unter Beachtung der technisch-technologischen Gegebenheiten die Forderungen der WAO erfüllt.

Gesamteinschätzung

Das „Kleine Entstörfahrzeug" ist ein effektiv einsetzbares Erzeugnis als Hauptbestandteil der „Mechanisierungskette Rohrschadenbeseitigung". Damit ist eine effektive Alternative zur Ablösung des Entstörfahrzeugs „Robur" gegeben.



Informationen

Neues Gerät zur Entfernung chlorierter Kohlenwasserstoffe (Österreich)

Nicht nur ständig steigende Nitratkonzentrationen, sondern auch in letzter Zeit immer häufiger festgestellte Belastungen des Grundwassers mit organischen Chlorverbindungen (chemischen Fettlösern) beunruhigen die Wasserwerke in Industriestaaten. Zur Elimination chlorierter Kohlenwasserstoffe wurde nun in Wien ein erfolgversprechendes Gerät vorgestellt, das auf einfachen physikalischen Prinzipien beruht und sich im Labor als durchaus funktionstüchtig erwiesen hat. Bei übermäßiger Belastung des Grundwassers mit solchen Schadstoffen wird derzeit üblicherweise das verschmutzte Wasser über Aktivkohle geleitet; sie hält diese chemischen Lösungsmittel zurück. Dieses Verfahren erscheint in vielerlei Hinsicht problematisch: einerseits ist es sehr teuer, andererseits kann es besonders im Teillastbetrieb zur Wiederverkeimung des mit Aktivkohle von Schadstoffen befreiten Wassers kommen.

Es entstand der Gedanke, chlorierte Kohlenwasserstoffe nach einem rein physikalischen Verfahren zu eliminieren. Dies läßt sich relativ einfach und problemlos bewerkstelligen, wenn man das mit solchen Schadstoffen kontaminierte Wasser einer Vakuumbehandlung unterzieht. Dabei muß der Druck über dem Wasser bis zur Dampfdruckgrenze entsprechend der jeweiligen Wassertemperatur reduziert werden. Das Wasser beginnt dann bereits bei normaler Trinkwassertemperatur zu sieden. Die Chlorkohlenwasserstoff-Moleküle treten auf diese Weise in den Wasserdampf über; die Voraussetzung hierfür ist einerseits durch den Übergang in die Gasphase oder andererseits durch die wasserdampfflüchtigen Eigenschaften gegeben. Die Moleküle können dann mit einer entsprechenden Menge Wasserdampf (als sog. Trägergas) abgepumpt und somit dem Wasser entzogen werden.

Mit dem Gerät werden derzeit Probeläufe durchgeführt, um die Betriebssicherheit, den Eliminierungsgrad der Schadstoffe und die erforderlichen Betriebskosten genau zu ermitteln. Obwohl diese Versuche noch nicht abgeschlossen sind, kann bereits jetzt die Aussage gemacht werden, daß die positiven Ergebnisse der Laborversuche auch bei diesem Gerät eingetroffen sind; somit erscheint die Verwendungsmöglichkeit des Vakuum-Eliminators auch für wesentlich höhere Durchsätze möglich.

ZfK 7/83

Neue Prinzipien und Ergebnisse von Durchflußrückganganalysen

Dr. sc. techn. Alfred BECKER
Beitrag aus dem Institut für Wasserwirtschaft

Der Durchfluß an einem Flußpegel repräsentiert den Ausfluß (Gebietsabfluß) des oberhalb gelegenen Einzugsgebietes. Aus seinem zeitlichen Schwankungsverhalten können wesentliche Informationen über den Ablauf der hydrologischen Prozesse im Einzugsgebiet, speziell über das Speicherungsverhalten der beteiligten hydrologischen Systeme, über die Abflußkomponenten, ihre Größe und Dynamik u. ä. abgeleitet werden. Dies ist seit langem bekannt und war Anlaß zur Entwicklung verschiedener Durchflußganglinienanalysetechniken. /1/

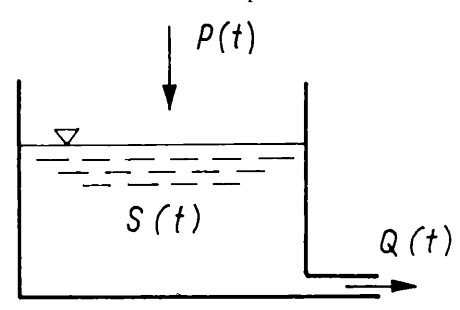
Die am meisten verbreiteten Analysetechniken gehen von der Möglichkeit aus, das Speicherungsverhalten von Hauptteilsystemen eines Flußeinzugsgebietes näherungsweise mit Hilfe relativ einfacher konzeptioneller Modelle, und zwar mit linearen oder nichtlinearen Einzelspeichern, zu beschreiben. Diese Techniken haben nicht an Aktualität eingebüßt, zumal im Rahmen zahlreicher Untersuchungen (u. a. auch mit komplexen Abflußsimulations- und Oberflächenwasserbewirtschaftungsmodellen) die Nützlichkeit und Effektivität der Anwendung von Einzelspeicherkonzepten nachgewiesen wurde. /2, 3, 4, 5/ Es hat sich jedoch als notwendig erwiesen, einige bisher nicht genügend beachtete Phänomene, die nachfolgend behandelt werden, bei den Durchflußganglinienanalysen wie auch bei der Durchflußsimulation und -vorhersage zu berücksichtigen.

Die notwendigen systematischen Untersuchungen zur Analyse dieser Phänomene wurden im Zusammenwirken mit Vertretern aller Wasserwirtschaftsdirektionen und Oberflußmeistereien im Rahmen einer Anwenderschulung der KDT sowie unter Einsatz von mehreren Studenten der TU Dresden, Sektion Wasserwesen, Bereich Hydrologie und Meteorologie, und der Ingenieurschule für Wasserwirtschaft Magdeburg durchgeführt. Dabei wurden zunächst die stabilen, längerfristig wirksamen unterirdischen Abflußkomponenten (Basis- bzw. Grundwasserabfluß und verzögerter hypodermischer Abfluß) untersucht, da diese für die Einschätzung und Simulation des längerfristig verfügbaren Oberflächenwasserdargebots wie auch für mittelfristige Durchflußvorhersagen in Trockenperioden größere Bedeutung haben.

Die wichtigsten Einzelspeicherkonzepte und die entsprechenden Durchflußrückgangsgesetze

Die Ersatzvorstellung eines Einzelspeichers zeigt Bild 1 (mit $S(t)$-Speicherinhalt, $P(t)$-Zufluß, $Q(t)$-Ausfluß). Allgemein gelten die Kontinuitätsbedingung

Bild 1 Schema des Einzelspeichers



$$dS/dt = P - Q \quad (1)$$

und eine Speicherungs-Ausfluß-Beziehung

$$Q = f(S) \quad (2)$$

als vereinfachter Ausdruck der Bewegungsgleichung. Für die drei wichtigsten Einzelspeichertypen gelten folgende speziellen Formen der Gleichung (2) (mit k, KL, KN als Speicherkonstanten):

– linearer Einzelspeicher

$$S = k \cdot Q \quad (3)$$

– logarithmischer Einzelspeicher

$$S = KL \quad \ln Q \quad (4)$$

– nichtlinearer Einzelspeicher

$$S = KN \cdot Q^m. \quad (5)$$

Dabei sind für m Werte zwischen 0 und 2 möglich, zwischen 0,5 und 1 jedoch am wahrscheinlichsten. /6/

Für alle drei Speicher lassen sich für den Fall des reinen Leerlaufprozesses ($P(t) = 0$) durch Einsetzen von (3), (4) oder (5) in (1), nach Variablentrennung und Integration, folgende Leerlaufgesetze ableiten, die zur Beschreibung des Durchflußrückgangs an einem Flußpegel genutzt werden können (mit $Q_0 = Q(t_0)$):

– linearer Einzelspeicher

$$Q(t) = Q_0 \cdot \exp(-(t-t_0)/k) \quad (6)$$

oder

$$\ln Q(t) = \ln Q_0 - (t-t_0)/k \quad (7)$$

– logarithmischer Einzelspeicher /7/

$$1/Q = 1/Q_0 + (t-t_0)/KL \quad (8)$$

– nichtlinearer Einzelspeicher

$$1/Q^{1-m} = 1/Q_0{}^{1-m} + \frac{1-m}{m}(t-t_0)/KN. \quad (9)$$

Die Gleichungen (7), (8) und (9) wurden gleich in eine Form gebracht, in der die Zeitvariable ($t-t_0$) linear erscheint. Wenn man also ln Q (bzw. log Q), $1/Q$ oder $1/Q^{1-m}$ graphisch über der Zeitachse aufträgt, stellen sich für denjenigen Speichertyp, der das Ausflußverhalten des betrachteten hydrologischen Systems am besten beschreibt, ungestörte Durchflußrückgänge jeweils als Geraden dar. Der Anstieg dieser Geraden gibt den Reziprokwert der Speicherkonstanten des jeweils gültigen Speichers an (1/k, 1/KL oder(1–m)/(m KN). Das heißt, derartige Ganglinendarstellungen können zur Klärung von zwei wichtigen Fragen genutzt werden:

1. Läßt sich das Ausflußverhalten eines Flußeinzugsgebiets näherungsweise mit Hilfe des Leerlaufgesetzes eines Einzelspeichers darstellen und, wenn ja, mit welchem der drei angegebenen ((7), (8), (9))?
2. Wie groß ist die Speicherkonstante des jeweils geeigneten Einzelspeichers (k, KL, KN)?

Da eine rationelle Beantwortung beider zuvor aufgeworfenen Fragen für die operative Hydrologie sehr wichtig ist, wurde das Ganglinendruckprogramm LIST für die Großrechenanlage BESM 6 und für das Kleinrechnersystem KRS 4200 entwickelt, mit dem äquidistante Durchflußdaten (z. B. Tageswerte, wie sie im Datenspeicher Oberflächenwasser I maschinenlesbar vorhanden sind) bei einem einzigen Rechnerlauf in den vier interessierenden Maßstäben Q, ln Q, $-1/Q$, $-1/Q^{1-m}$ in Ganglinienform ausgedruckt werden können. Dieses Programm, das im Institut für Wasserwirtschaft zur Nutzung abgefordert werden kann, hat bereits erste Breitenanwendungen erfahren. /8/

Hauptergebnisse der Analyse von Jahresganglinien täglicher Durchflüsse

Für eine Reihe von Pegeln in verschiedenen Teilen der DDR wurden bereits vor der Erarbeitung des Ganglinendruckprogramms LIST Jahresganglinien des Durchflusses nach Tageswerten in halblogarithmischem Papier (Schäfers Feinpapier Nr. 496 oder Nr. 497) von Hand gezeichnet, zuletzt besonders für eine Reihe von Pegeln im Erzgebirge im Rahmen von zwei Diplomarbeiten. /9, 10/ Dabei hat sich für die Analyse der längerfristig variierenden Abflußkomponenten das Arbeiten mit kleinem Zeitmaßstab (1 mm = 1 Tag) gut bewährt (Bilder 2 und 3). Außerdem hat es sich als notwendig bzw. hilfreich erwiesen, über den Durchflußganglinien die beobachteten Tagesniederschläge einer geeigneten Bezugsniederschlagsstation darzustellen (dies ist prinzipiell auch beim Druckprogramm LIST möglich) und die Frostperioden (Tage mit

negativem Tagesmittel der Lufttemperatur) zu kennzeichnen (Bild 3), damit die Durchflußrückgangsphasen eindeutig abgegrenzt werden können. Beispiele dieser Darstellungen, von denen hier aus Platzgründen nur die wichtigsten gezeigt werden können, enthalten die Bilder 2 und 3. Die Analyse dieser und aller anderen vorliegenden Gangliniendarstellungen bestätigte zunächst folgende generelle Feststellungen:

1. Der Durchflußverlauf ist überwiegend durch kurzfristig aufeinander folgende Durchflußanstiege und -rückgänge gekennzeichnet, die in der für die Klimaverhältnisse in der DDR typischen regen Niederschlagstätigkeit sowie in den meist kurzzeitigen Wechseln von Frost- und Schmelzperioden im Winter begründet sind. Hinzu kommt, daß die Durchflußänderungen im unteren Durchflußbereich durch die Maßstabsverzerrung optisch überhöht werden. Sie müssen teilweise ausgeglichen werden.

2. Längere, z. B. mehrmonatige Durchflußrückgänge, die eine gründliche Analyse des Basisabflußregimes zulassen, treten sehr selten auf, in der von uns untersuchten Jahresreihe von 1968 bis 1979 z. B. nur

1969–1970	(Juli–Februar)	8 Monate
1976	(April–Nov.)	7 Monate
1975	(Mai–Aug. bzw. Nov.)	3 Monate (bzw. 6)
1973	(August–Okt.)	2,5 Monate
1968	(März–Juni)	2,5 Monate
1978	(Okt.–Nov.)	2 Monate.

Dabei traten auch während dieser Perioden abflußbildende Niederschläge ein, die zu zwischenzeitlichen Durchflußanstiegen führten. Sie reichten jedoch nicht aus, um die unterirdischen Abflüsse merklich aufzuhöhen (Bild 3, Juli/September 1976).

3. Kürzere Rückgangsperioden mit einer Dauer von bis zu zwei Monaten sind wesentlich häufiger, können aber meist nur zur Überprüfung und teilweisen Konkretisierung der an Hand längerer Durchflußrückgangsperioden ermittelten Rückgangsgesetze herangezogen werden. Die Rückgangsanalysen sollten deshalb zweckmäßigerweise immer mit den längsten Rückgangsperioden begonnen werden, das sind in unserem Fall die Perioden 1969/70, 1975/76 und 1982/83.

Weitere spezifische Schlußfolgerungen werden unter Bezug auf die Einzeldarstellungen in den Bildern 2 und 3 gezogen. In Bild 2 sind für den Hölzelbergbach (A_E = 0,78 km²), einem Zufluß zur Saidenbachtalsperre (Erzgebirge), die Rückgangskurven für die zwei längsten Rückgangsperioden (1969/70 und 1975/76) dargestellt. In beiden Perioden sind die fast ungestörten Durchflußrückgänge deutlich zu erkennen (ungeachtet einiger kleiner Zwischenwellen), die sich zwanglos durch zwei Geradenteilstücke approximieren lassen (linearer Einzelspeicher mit sprunghaft vergrößerter Speicherkonstante bei Unterschreitung von Q = Ca 2 l/s von $CG1$ = 100 d auf $CG2$ = rund 300 d, vgl. Oktober 1969 sowie Juli 1976). Analoge Rückgänge mit der gleichen Neigung (Speicherkonstante) lassen sich auch 1975 einzeichnen.

Bemerkenswert ist, daß es in der gesamten untersuchten Jahresreihe keine weiteren Rückgangsperioden gibt, in denen der untere Durchflußbereich mit dem verzögerten Rückgang ($CG2$ = 300 d) noch einmal erreicht wird. Dies besagt, daß über diesen längerfristig stabilen Basisabfluß nur dann Aufschluß erhalten werden kann, wenn mindestens halbjährige Durchflußrückgangsperioden, wie z. B. 1969/70, 1975/76 und 1982, in die Analyse einbezogen werden. Der etwas schnellere Anfangsrückgang des Basisabflusses ($CG1$ = 100 d) tritt demgegenüber fast in allen Jahren in mehr oder weniger ausgeprägter Form auf (insgesamt von 1968 bis 1979 rund 20mal), wobei die Approximation durch Geraden im allgemeinen zwanglos möglich ist.

Zusammenfassend ist zu diesem Kleinstgebiet festzustellen, daß die Dynamik des Basisabflusses mit dem linearen Einzelspeicher beschrieben werden kann, wenn die Speicherkonstante bei Unterschreiten eines bestimmten Durchflußgrenzwertes vergrößert wird. Selbstverständlich könnte auch ein nichtlinearer Speicher zugrunde gelegt werden, worauf jedoch wegen der leichteren Handhabung des linearen Einzelspeichers und im Interesse der einfacheren Verallgemeinerung verzichtet wurde.

Ähnliche Ergebnisse wurden auch für andere kleine Untersuchungsgebiete des Mittelgebirgsbereichs erzielt (Waldbach 0,35 km², Schäfertal 1,44 km², beide Harz; Rauschenfluß 7,4 km², Lippersdorfer Bach 4,9 km², beide Erzgebirge). In größeren Einzugsgebieten nimmt dagegen der Einfluß der Urbanisierungseffekte, Nutzungsprozesse usw. bemerkenswert zu. In ihnen treten zwar die minimalen Abflüsse etwa zur gleichen Zeit wie an den anderen Pegeln ein, die Rückgänge sind jedoch oft so unruhig, ungleichmäßig und zum Teil verzerrt, daß man ohne Heranziehung von Vergleichspegeln kaum zu vernünftigen Aussagen kommen kann. Das heißt, regional vergleichende Durchflußrückgangsanalysen unter Einbeziehung von Pegeln kleiner, wenig beeinflußter Flußgebiete sind generell zu empfehlen, zumal sie zur Aufdeckung von Fehlern in den Durchflußmeßwerten beitragen können.

Besonderheiten im Sommerdurchflußregime an Pegeln im Flachland und Gebirgsvorland

Zusätzliche, meist schwierigere Probleme ergeben sich bei Durchflußganglinienanalysen für Pegel des Flachlandbereichs oder Gebirgsvorlandes (Bild 3). Hier treten deutliche Rückgangsverstärkungen in trockenen und heißen Frühjahrs- und Sommerperioden ein, die im Widerspruch zum normalen Ausflußverhalten von Grundwassersystemen stehen. Sehr deutlich ist dieser Effekt am Pegel Aschersleben/Eine (Unterharzvorland, 167 km²) im Jahre 1976

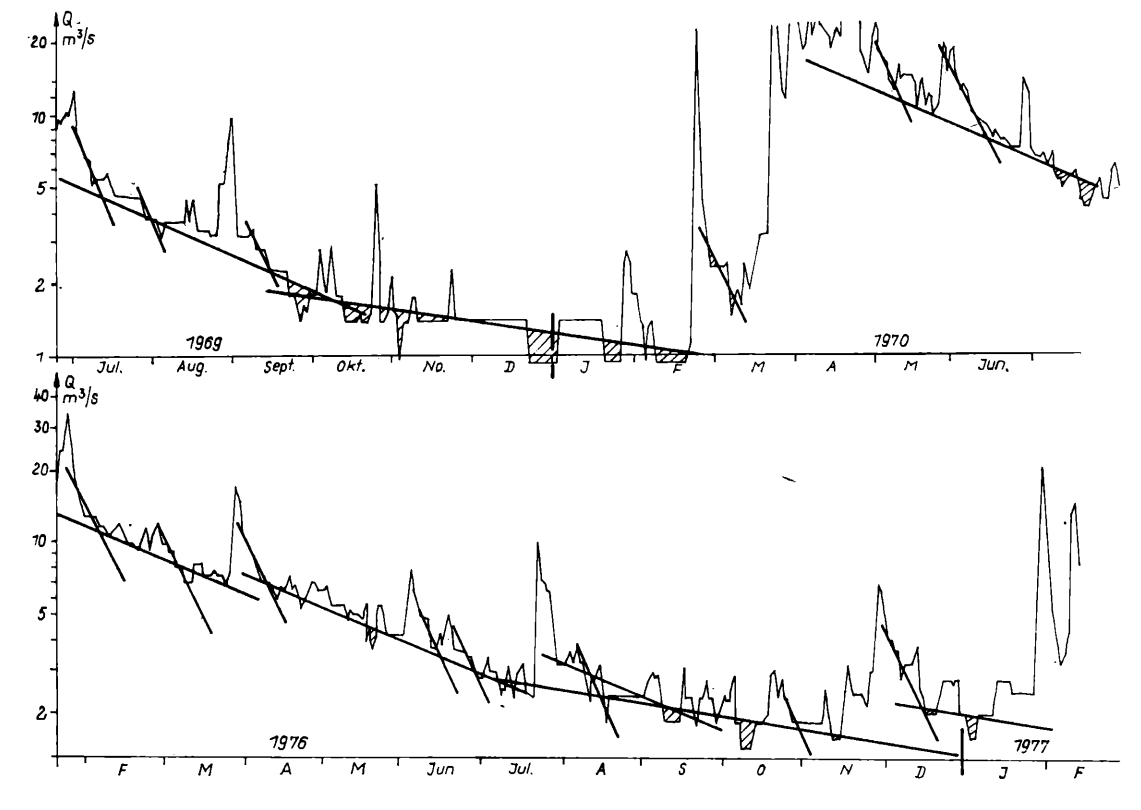


Bild 2
Durchflußganglinien des Hölzelbergbachs in den Trockenperioden 1969/70 und 1975/76

zu erkennen (Bild 3 oben). Im Monat April stellt sich zunächst der normale Basisabflußrückgang ($CG = 250$ d) ein, der in den ersten Maitagen plötzlich abbricht, wobei der Durchfluß auf ein tieferes Niveau absinkt (in Bild 3 durch Pfeil markiert). Der gleiche Effekt tritt dann noch einmal in der 2. Junihälfte ein. Anschließend stellt sich bis Ende September ein konstanter Basisabfluß ein. Ähnliche Effekte sind auch in anderen Sommern zu erkennen.

Als Gegenstück zu diesen Rückgangsverstärkungen im Frühjahr und Sommer treten sprunghafte Wiederanstiege des Durchflusses im Herbst ein, am Pegel Aschersleben z. B. Ende September/Oktober 1976 (bei recht geringen Niederschlägen ohne Grundwasserneubildung). Dabei ist bemerkenswert, daß sich die Durchflüsse nach diesen herbstlichen Wiederanstiegen in einem Niveau einstellen, das sehr gut mit dem Basisabflußniveau zu Beginn der Vegetationsperiode (vor den festgestellten Rückgangsverstärkungen) korrespondiert. Verlängert man z. B. am Pegel Aschersleben den Durchflußrückgang vom April 1976 bis an das Ende der Vegetationsperiode (Oktober/November), so ergibt sich zwanglos eine durchgehende Gerade mit einer der Speicherkonstanten des Basisabflußsystems des Pegels Aschersleben entsprechenden Neigung ($CG = 250$ d).

Das besagt, daß das Basisabflußregime dieses Pegels im Prinzip ebenfalls mit Hilfe eines linearen Einzelspeichers beschrieben werden kann, wenn die sommerlichen Durchflußreaktionen, auf deren vegetationsbedingte Ursachen im folgenden noch eingegangen wird, zunächst übersprungen bzw. als spezieller Prozeß betrachtet und gesondert modelliert werden. Analoge Ergebnisse, die die zuletzt gemachten Aussagen bestätigen, wurden auch an anderen Flachland- und Gebirgsvorlandpegeln erhalten. Einen für Flachlandpegel typischen Verlauf zeigt z. B. die Durchflußganglinie für den Pegel Lichtenow am Lichtenower Mühlenfließ, einem Nebenfluß der Löcknitz, östlich von Berlin ($A_E = 82$ km^2). Hervorhebenswert ist die mögliche Verbindung des Basisabflußrückgangs im März/Mai 1975 mit dem im Oktober/November 1975. Generell ist festzustellen, daß die Analysen im Flachland durch die Staubewirtschaftung der Oberflächengewässer (sowie durch andere Nutzungen) wesentlich erschwert werden können, weshalb die Parallelanalyse mehrerer benachbarter Pegel hier besonders wichtig ist. Weiterhin sei angemerkt, daß die sommerlichen Durchflußreduktionen auch in Mittelgebirgsflüssen auftreten können. Die Größenordnung ist hier jedoch in jedem Fall kleiner als im Flachland.

Ursachen der sommerlichen Durchflußreduktionen

Jahreszeitliche Variationen des Durchflußrückgangs sind bereits früher in der DDR nachgewiesen worden. /1/ Diese Untersuchungen waren jedoch auf Einzelpegel des Mittelgebirgsbereichs beschränkt und konnten deshalb keinen umfassenden Aufschluß liefern. Dieser wurde erst durch die jetzt erfolgten Untersuchungen, speziell durch deren großräumige Anlage, die Einbeziehung von Flachlandpegeln und die ununterbrochene Analyse mehrjähriger Durchflußreihen erreicht. Die gewonnenen Erkenntnisse können wie folgt zusammenfassend charakterisiert werden:

— In vielen Flüssen unseres Klimabereichs treten typische, meist stufenweise Durchflußreduktionen im Frühjahr/Sommer und entsprechende Wiederanstiege im Herbst auf (Bild 3).

— Diese Durchflußreduktionen und -wiederanstiege erfolgen oft sprunghaft (ruckartig) und witterungsbedingt zu unterschiedlichen Zeitpunkten (z. B. Bild 3, Mai bis Juni 1976). Sie lassen sich nicht mit den allgemein angewendeten Durchflußrückgangsgesetzen beschreiben, auch nicht mit vorgegebener Jahresvariation der Parameter, wie in /1/ vorgeschlagen. Sie sind vielmehr als gesondertes hydrologisches Phänomen zu behandeln.

— Die Durchflußreduktionen sind in Flachlandflüssen deutlich ausgeprägter als in Gebirgsflüssen (Bild 3 gegenüber Bild 2). Gebirgsvorlandflüsse nehmen eine Zwischenstellung ein (Bild 3, oben). Außerdem sind die Durchflußreduktionen um so stärker ausgeprägt, je heißer und trockener ein Sommerhalbjahr ist (z. B. 1976 gegenüber 1978). In feuchten Sommern können sie völlig fehlen (besonders in Gebirgsvorlandflüssen) oder treten nur schwach in Erscheinung (z. B. 1977, 1979).

— Die Zeitpunkte der Durchflußreduktionen liegen witterungsbedingt unterschiedlich im Zeitraum Mai bis Juli (in Ausnahmefällen August). Sie korrespondieren deutlich mit sommerlichen Hitze- und Trokkenperioden.

— Die herbstlichen Wiederanstiege liegen im allgemeinen im Zeitraum September/November und korrespondieren mit Niederschlagsperioden, auch wenn diese relativ unergiebig sind und keine bemerkenswerte Grundwasserneubildung herbeiführen (Bild 3).

Diese Fakten weisen darauf hin, daß es verdunstungsbedingte Wasserentzugs- und Kapillaraufstiegsprozesse sind, die den unterirdischen Wasserzufluß zum Oberflächengewässersystem (den Basisabfluß und hypodermischen Abfluß) in Perioden mit deutlich erhöhter Evapotranspiration und verminderter Bodenfeuchte reduzieren (anzapfen). Da dies in Niederungsgebieten mit oberflächennahem Grundwasser und in Oberflächengewässernähe, speziell im Flachland, großflächig möglich ist, können bemerkenswerte Durchflußreduktionsbeträge entstehen. Dabei können in Hitze- und Trockenperioden die an diese gebundenen Oberflächengewässerentnahmen (z. B. zur Bewässerung) mit von Einfluß sein. Erst

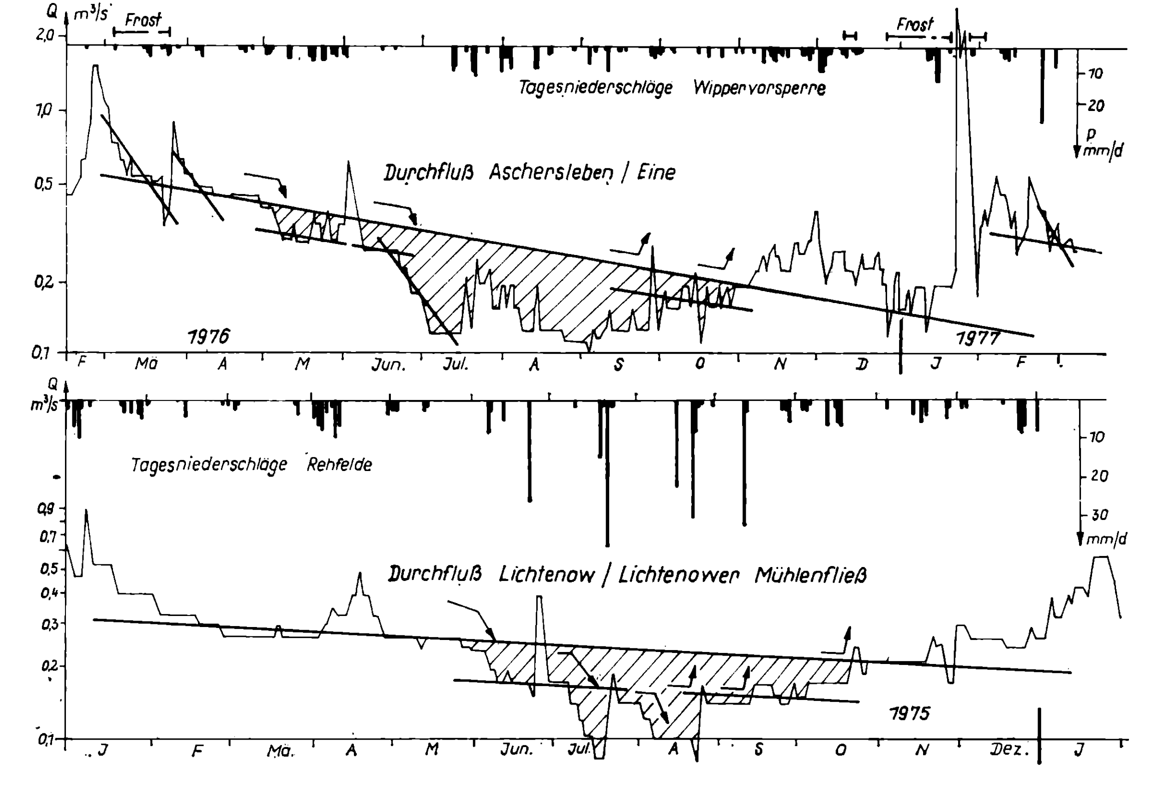


Bild 3
Durchflußganglinien des Pegels Aschersleben/Eine und des Pegels Lichtenow/Lichtenower Mühlenfließ mit Darstellung der Niederschlagsmessungen geeigneter Niederschlagsstationen in maßgebenden Trockenperioden (1976 bzw. 1975)

wenn die Transpiration im Spätsommer/Herbst nachläßt oder wenn bemerkenswerte Bodenfeuchteaufhöhungen durch Niederschläge eintreten, geht dieser Wasserentzug zurück, und die unterirdischen Wasserzuströme zum Oberflächengewässersystem können wieder ungehindert erfolgen. Der Leerlaufprozeß der unterirdischen Wasserspeicher verläuft dann wieder entsprechend den in Perioden ohne bemerkenswerten Vegetationseinfluß abgeleiteten Leerlaufgesetzen. Diese These wird durch zwei Fakten besonders gestützt:

1. Der Basisabfluß stellt sich im Herbst nach trockenen oder „normalen" Sommern ohne bedeutende Grundwasserneubildung in einem Niveau ein, das sich zwanglos als Verlängerung der Durchflußrückgänge vor den Frühjahrs- und Sommerreduktionen des Durchflusses ergibt (Bild 3).
2. In niederschlagsreichen Sommern, wie z. B. 1977 und 1979, treten die Durchflußreduktionen nicht oder nur in sehr abgeschwächter Form auf, da im Oberboden ständig genügend Wasser für die Pflanzentranspiration vorhanden ist und somit kein Grund zur Anzapfung der unterirdischen Abflußströme besteht.

Davon ausgehend kann man schlußfolgern, daß das Ausflußregime der unterirdischen Abflußsysteme eines Flußeinzugsgebietes durchgängig mit den Gesetzen und Modellen beschrieben werden kann, wie sie aus Durchflußrückgängen in Zeiträumen ohne Vegetationseinflüsse abgeleitet wurden (z. B. Gl. (6), (8) oder (9)), und daß im Prinzip mit konstanten Parametern gearbeitet werden kann (von begründeten Fällen abgesehen). Dies ist besonders für längerfristige Durchflußsimulationen und -vorhersagen über die Vegetationsperioden einzelner Jahre hinaus von erheblicher Bedeutung.

Die sommerlichen Durchflußreduktionen, die auf Wasserentzugsprozesse durch die Vegetation zurückzuführen sind und die während der Vegetationsperiode witterungsabhängig zu unterschiedlichen Zeitpunkten in unterschiedlicher Größe in Erscheinung treten, müssen gesondert behandelt und als den unterirdischen Abfluß von Flußgebieten modifizierender Prozeß separat modelliert werden. Die Richtigkeit dieser Feststellungen hat sich bei Testrechnungen mit dem Einzugsgebietsmodell EGMOF, in das ein entsprechendes Submodell einbezogen wurde, in verschiedenen Teileinzugsgebieten der Spree voll bestätigt. Darüber soll gesondert berichtet werden. Außerdem gelangen *Stricker* und *Warmerdam* bei Untersuchungen in den Niederlanden zu völlig analogen Ergebnissen und Schlußfolgerungen /10/, was die Allgemeingültigkeit der erhaltenen Ergebnisse unterstreicht.

Übersicht über die ermittelten Speicherkonstanten

Für die in die durchgeführten Analysen einbezogenen Pegel wurde die Parameterbestimmung auf der Grundlage der vorstehenden Prinzipien durchgeführt, wobei grundsätzlich der lineare Einzelspeicher zugrunde gelegt wurde. Die ermittelten Parameter sind in Tabelle 1 zusammengestellt, wobei folgende Symbole verwendet wurden:

CG1 — k-Wert des anfänglichen Basisabflußrückganges
CG2 — k-Wert des verlangsamten Basisabflußrückganges
CH — k-Wert des hypodermischen Abflußrückganges.

Gewisse Übereinstimmungen der gleichbedeutenden Parameter sind unverkennbar. So kann für *CG2* gesagt werden, daß es generell zwischen 250 und 500 d liegt. Da sich bei mehrjährigen Testrechnungen mit dem Modell EGMOF gezeigt hat, daß Unterschiede von 100 d bei dieser Parametergrößenordnung nur geringe Unterschiede im Systemausgang zur Folge haben, kann man bei unbeobachteten Gebieten in erster Näherung mit *CG2* = 350 d rechnen.

Etwas differenzierter sind die Verhältnisse bei *CG1*, das zu 65 bis 100 d ermittelt wurde, allerdings nicht bei allen Pegeln (mittlerer Vorgabewert *CG2* = 80 d). Beim hypodermischen Abfluß liegen die ermittelten Speicherkonstanten zwischen 15 und 28 Tagen (empfohlener Vorgabewert: 22 d). Zur genaueren Eingrenzung der Größenordnung dieser Parameter bzw. zur Aufdeckung von Abhängigkeiten zu bestimmten Gebietscharakteristiken sind weitere Beispieluntersuchungen erforderlich.

Modifizierte methodische Prinzipien für Durchflußganglinienanalysen

Zusammenfassend kann man feststellen, daß bei früheren Durchflußrückgangsanalysen häufig folgende Fehler gemacht wurden, die künftig vermieden werden sollten:

— Die Analysen waren zu kurzfristig angelegt und auf Einzelereignisse bezogen (z. B. Hochwasserereignisse und die sich unmittelbar anschließenden Rückgangsphasen). Dabei kam es häufig vor, daß Rückgangsphasen als Basisabfluß interpretiert wurden, die bei längerfristigen Analysen als hypodermischer Abfluß identifiziert werden konnten.

— Meist unerkannt oder unbeachtet blieben die in sommerlichen Hitze- und Trockenperioden aus dem Vegetationseinfluß herrührenden Durchflußreduktionen im späten Frühjahr und Frühsommer sowie die entsprechenden Wiederanstiege im Herbst. Der Versuch, diese Effekte durch jahreszeitlich variierende Modellparameter (Rückgangskonstanten u. ä.) zu erfassen, konnte nicht zu verallgemeinerungsfähigen Ergebnissen führen.

— Zu selten wurden koordinierte Analysen mehrerer benachbarter Pegel abgestimmt durchgeführt, wodurch Fehlinterpretationen, auch durch das Übersehen von Meßfehlern u. ä., leichter möglich waren.

Unter Berücksichtigung dieser Erkenntnisse werden folgende modifizierte Prinzipien für Durchflußrückgangsanalysen, speziell hinsichtlich der langfristigen unterirdischen Abflußkomponenten, empfohlen:

1. Grundlage der Analysen sollten stets längerfristige, möglichst mehrjährige kleinmaßstäbliche Gangliniendarstellungen des Durchflusses über der Zeit sein (1 mm = 1 d o. ä.), und zwar Darstellungen von ln *Q* (oder log *Q*), 1/*Q* bzw. $1/Q^b$. Zu ihrer rationellen Erstellung kann das Rechenprogramm LIST des IfW genutzt werden.
2. Bei den Analysen muß mit realen, um Kraut- oder Eiseinflüsse korrigierten und um Nutzungseinflüsse „bereinigten" Durchflüssen gearbeitet werden.
3. Es sollte mit der Analyse der stabilsten, am wenigsten schwankenden Abflußkomponente, dem Basisabfluß, begonnen werden. Dazu werden Durchflußrückgangsperioden mit einer Dauer von mehr als drei Monaten benötigt. Am günstigsten sind über sechs Monate andauernde Rückgangsperioden, wie z. B. 1969/70 (Juli bis Februar), 1975 (Mai bis November) und 1976 (April bis November) sowie 1982 (April bis November); denn oft können nur in derartigen Perioden die für viele Gebiete typischen Übergänge zu einem stark verzögerten Basisabflußrückgang im extremen Niedrigwasserbereich erkannt und die gesuchten Parameter der Rückgangsgesetze ermittelt werden. Kürzere Rückgangsperioden können zur Prüfung und ggf. Konkretisierung der Parameter genutzt werden.
4. Stets sollten mehrere benachbarte Pegel gleichzeitig analysiert werden. Dabei sollte mit der Analyse der Ausflußganglinien kleinerer Einzugsgebiete, die von Nutzungen nicht bzw. nicht so stark beeinflußt sind, begonnen werden.
5. Die in sommerlichen Hitze- und Trockenperioden, insbesondere an Pegeln im Flachland und Gebirgsvorland verbreitet auftretenden Durchflußreduktionen (verstärkte Rückgänge und entsprechende Wiederanstiege während der Vegetationsperiode) müssen bei den Durchflußrückgangsanalysen zunächst außer acht gelassen, d. h. „übersprungen" werden, indem geeignete Rückgangsteile zu Beginn und Ende der

Tafel 1 Übersicht über die für verschiedene Pegel ermittelten Speicherkonstanten

Gewässer/Pegel	Flußgebiet	Region	A_E (km²)	CG_2 (d)	CG_1 (d)	CH (d)
Hölzelbergbach	Flöha	Erzgebirge	0,78	300	100	18
Lippersdorfer B.	Flöha	Erzgebirge	4,9	350	100	15
Rauschenfluß	Flöha	Erzgebirge	7,4	450	—	25
Saidenbach	Flöha	Erzgebirge	22,2	300	65	20
Haselbach	Flöha	Erzgebirge	26,5	300	65	18
Schw. Pockau/Zöblitz	Flöha	Erzgebirge	129	400	(36)	(8)
Flöha/Borstendf.	Flöha	Erzgebirge	644	500	50	20
Schwarzwasser/Aue	Zw. Mulde	Erzgebirge	362,5	400	—	16
Gr. Röder/Großdittm.	Schw. E.	R. Dresden	299,6	400	120	17
Waldbach	Selke	U.-Harz	0,35	250	—	26
Schäfertal	Selke	U.-Harz	1,44	300	50	(10)
Eine/Aschersleben	Saale	U.-Harz	167	250	—	28
Wipper/Gr. Schierst.	Saale	U.-Harz	544	350	—	28
Aller/Alleringersl.	Leine	Börde	145,5	300	—	22
Aller/Weferlingen	Leine	Börde	242,5	300	—	20
Lichtenower M.fließ	Löckn.	R. Berlin	82	500	(200)	25

Vegetationsperiode über die Vegetationsperiode hinweg miteinander verbunden werden.

6. Basisabflußrückgänge sollten nach Möglichkeit in halblogarithmischen Darstellungen durch Geraden approximiert werden, wobei teilweise im Bereich geringer Durchflüsse zu einem deutlich verlangsamten Rückgang übergegangen werden muß. Das heißt, die für den linearen Einzelspeicher gültigen Gesetze werden zur Prozeßbeschreibung verwendet, wobei die Speicherkonstante ggf. bei Unterschreitung eines bestimmten Durchflußgrenzwerts zu vergrößern ist. Selbstverständlich könnte auch ein nichtlinearer Speicher zugrunde gelegt werden, bei dem der Parameterwechsel nicht erforderlich wäre.

7. Zum hypodermischen Abfluß lassen sich analoge Feststellungen treffen, obwohl eine größere Vielfalt von Rückgängen unverkennbar ist. Das Spektrum ist jedoch nicht so breit, daß für die Durchflußreihensimulation grundsätzlich von der Nutzung des Einzelspeicherkonzepts (linear oder nichtlinear) abgegangen werden müßte. Es sei denn, besondere Bedingungen machen dies erforderlich.

Methodisches Vorgehen bei mittelfristigen Durchflußvorhersagen in Trockenperioden

Im Ergebnis jeder entsprechend den zuvor erläuterten Prinzipien durchgeführten Durchflußganglinienanalyse werden die Parameter für eine der drei vorgestellten Gleichungen zur Durchflußrückgangsberechnung ((6), (8) oder (9)) erhalten. Mit ihnen besteht die Möglichkeit, Durchflüsse über beliebige Zeiträume in die Zukunft für den Fall vorherzuberechnen, daß Niederschläge mit bemerkenswerter Grundwasserneubildung ausbleiben. Solche deterministischen Vorhersagen liefern also Aufschluß über die in längeren niederschlagsarmen Perioden zu erwartenden Niedrigwasserabflüsse und sind deshalb für die Festlegung mittelfristig günstiger Strategien der Oberflächenwasserbewirtschaftung, speziell bei Vorhandensein von Speichern, von besonderer Bedeutung. Typische Standardfälle, in denen meist ein- bis sechsmonatige Durchflußvorhersagen für den Fall des Ausbleibens ergiebiger Niederschläge oder des Eintretens anhaltender Frostperioden benötigt oder gewünscht werden, sind:

a) Vorhersage für das Sommerhalbjahr zu Beginn der Vegetationsperiode
b) Vorhersagen für die Herbst- und Wintermonate nach trockenen, abflußarmen Sommer- und/oder Herbstmonaten
c) Vorhersagen für die Winter- und Frühjahrsmonate in anhaltenden Frostperioden, bei geringen Winterniederschlägen und Nichtvorhandensein bemerkenswerter Schneevorräte.

In den Fällen b) und c) werden die interessierenden Durchflüsse direkt anhand von Gl. (6), (8) oder (9) erhalten, wenn die Vorhersagezeiträume ($t - t_0$) eingesetzt werden. Im Fall a) ist zu beachten, daß die Vorhersagewerte vor allem im Flachland und Gebirgsvorland aufgrund der in sommerlichen Hitze- und Trockenperioden nachgewiesenen, durch Vegetations- und Nutzungseinflüsse möglichen Durchflußreduktionen von Juni bis September noch unterschritten werden können. Der Betrag dieser Durchflußreduktionen ist unter Berücksichtigung der gebietsspezifischen Bedingungen gesondert einzuschätzen.

Außerdem ist zu erwähnen, daß mit bekannten Modellparametern (k, KL oder KN und m) zu jedem Durchflußwert (beobachtet oder vorherberechnet) die zugehörige noch ausflußfähige Wasserspeicherung S im Flußgebiet nach Gl. (3), (4) oder (5) berechnet werden kann, was für Oberflächenwasserdargebotsermittlungen wie auch für die zuflußabhängige Stauzielsteuerung von Talsperren /5/ von besonderem Wert ist.

Literatur

/1/ *Dyck, S.,* u. a.: Angewandte Hydrologie, Teil 2, Verlag für Bauwesen, Berlin 1980

/2/ *Becker, A.:* EGMO-Einzugsgebietsmodell zur Abflußberechnung, -vorhersage und -simulation. Wasserwirtschaft—Wassertechnik, Berlin **25** (1975) 9, S. 316—322

/3/ *Thiele, W.:* Bewirtschaftungsmodell für den Oberflächenabfluß des Muldegebietes. WWT **31** (1981) 12

/4/ *Treiber, B.:* Ein stochastisches Modell zur Simulation von Tagesabflüssen. Mitt. d. Inst. f. Wasserbau III. Univ. Karlsruhe H. 5/1975. Karlsruhe

/5/ *Sugawara, M.:* Automatic calibration of the tank model (with supplements on case studies of River Cam and several rivers in Somerset). Hydrological Sciences-Bulletin **24**, 3, 9/1979

/6/ *Becker, A.,* und *Glos, E.:* Grundlagen der Systemhydrologie. Mitt. des Inst. f. Wasserwirtschaft, Berlin **32** (1969)

/7/ *Green, C.:* The River Dee sub-catchment model (in: Real-time hydrological forecasting and control). Proc. of Ist. Internat. Workshop, July 1977. Inst. of Hydrol., Wallingford (1980)

/8/ *Sawall, A.:* Ermittlung verallgemeinerter Rückgangsgesetze für ausgewählte Startpegel des „Zentralmodells Durchflußvorhersage Elbe". Ing.-Arbeit, Ing.-Schule für Wasserwirtschaft Magdeburg (1982)

/9/ *Lauschke, C.:* Analyse von Durchflußganglinien als Grundlage für die Erfassung des hydrologischen Regimes sowie des Zusammenhangs zwischen Wasser- und Stoffhaushaltskomponenten. Diplomarbeit, TU Dresden (1981)

/10/ *Rost, D.:* Ganglinienanalyse für Pegel des Testgebietes Borstendorf. Diplomarbeit, TU Dresden (1981)

/11/ *Stricker, J.,* und *Warmerdam, P.:* Estimation of the Water Balance in the Hupselse Beek Basin over a Period of Three Years and a First Effort to Simulate the Rainfall-Runoff Process for a Complete Year. In: Hydrol. Untersuchungsgebiete und ihre Bedeutung für die Wasserwirtschaft. Sonderheft der Landeshydrologie Schweiz zum Symp. in Bern, Sept. 1982. Vol. 2



Information

Die elektrochemische Reinigung von Abwässern (UdSSR)

Im Komplex der Maßnahmen zum Schutz der Umwelt besteht eine der grundlegenden Aufgaben darin, die Einleitung von ungereinigten Industrieabwässern in saubere Gewässer zu verhindern. Das ist von besonderer Wichtigkeit für Gegenden mit einer angespannten Wasserbilanz, insbesondere jedoch im Bassin des Asowschen Meeres. In einem speziell zu diesem Problem gefaßten Beschluß des ZK der KPdSU und des Ministerrates der UdSSR ist vorgesehen, eine Reihe von Maßnahmen zu verwirklichen, welche bis zum Jahre 1985 einen totalen Ausschluß der Einleitung von ungereinigten Abwässern in die Bassins des Asowschen und des Schwarzen Meeres sichern. Deshalb bietet die Einführung der elektrochemischen Methode der Reinigung von Industrieabwässern in der Wurstfabrik in Rostow am Don die Möglichkeit, die sanitärhygienischen Bedingungen des Donflusses in bestimmtem Maße zu verbessern.

Für die Abwässer aus Fleischverarbeitungsbetrieben ist ein hoher Gehalt an Fetten charakteristisch, die sich dort in einem schwebenden oder in emulgiertem Zustand befinden. Die Aufgabe, diese Emulsionen zu zerstören und das emulgierte Fett auszuscheiden, kann mit Hilfe der gegenwärtig praktizierten Flotationsmethode und einiger anderer Methoden der Abwasserreinigung nicht in vollem Maße gelöst werden. Bei der elektrochemischen Bearbeitung der Abwässer dagegen erfolgt die Deemulgierung der Fette ausreichend effektiv, so daß die Möglichkeit gegeben ist, Wasser mit einem hohen Reinigungsgrad gewinnen zu können.

Im Ergebnis von durchgeführten Untersuchungen unter Laborbedingungen und anschließend an einer Pilotanlage konnten das erforderliche Material gesammelt und die optimalen Parameter dieses Prozesses ermittelt werden. Dadurch wurden die Voraussetzungen für die Entwicklung, die Konstruktion und die Einführung einer industriemäßigen Anlage mit einer Leistungsfähigkeit von 10 bis 15 m^3/h Abwässer geschaffen.

Das prinzipielle Schema der Abwasserreinigung in der Wurstfabrik Rostow am Don ist in Bild 1 dargestellt. Das Ausgangs-Abwasser mit einem durchschnittlichen Gehalt von 3 000 bis 5 000 mg/l Fett und einem Bedarf von 6 000 bis 8 000 mg O_2/l gelangt zunächst in die Fettabscheider, wo sich die grobe Fraktion der schwebenden Substanzen absetzt und das Fett teilweise an die

(Fortsetzung auf Seite 428)

Ergebnisse limnologischer Forschung und ihre Anwendung in der wasserwirtschaftlichen Praxis

Dr. sc. Helmut KLAPPER

Nach einem Vortrag, gehalten anläßlich der Nationalen Hydrologischen Konferenz 1982 in Gera

Zum Aufgabengebiet limnologischer Forschung

Die Limnologie als ökologisch orientierte Biologie der Binnengewässer befaßt sich mit den Wechselbeziehungen biologischer Systeme zum umgebenden aquatischen Milieu. Den Bewirtschafter eines Gewässers interessieren vorzugsweise die höheren Organisationsebenen der Populationen und Biozönosen und deren Funktion im Ökosystem. Zunehmend werden wesentliche, für das Verständnis der Ökosysteme erforderliche Erkenntnisse auch auf den niederen Systemebenen der Arten, der Organe, Zellen und Gene gewonnen. Die Laboruntersuchungen führen häufig zu qualitativ neuen Erkenntnissen gegenüber dem noch vorzugsweise begangenen Arbeitsweg der in-situ-Untersuchung, d. h. der Erfassung des Organismenbestandes, seiner Leistung und seinem Einfluß auf den Chemismus sowie der Bilanzierung und Computersimulation des Stoffhaushalts. Diese Doppelstrategie der Untersuchung auf unterschiedlichen Systemebenen, der Kombination von reduktionistischen Untersuchungen auf zellulärer Ebene mit holistischer Betrachtung auf Ökosystemebene ist durchaus nicht widersprüchlich, beide sind notwendig. Wachstumsparameter unter dem Einfluß definierter Milieubedingungen, Verlustraten durch Grazing und andere Koeffizienten sind in vitro zu ermitteln, um sie im Modell einzusetzen und in situ zu bestätigen.

Viele Eigenschaften der Teilsysteme bzw. der niederen Systemebenen erscheinen in ihrer Auswirkung im Ökosystem weniger komplex und im intakten System weniger variabel, da biokybernetische Mechanismen im Sinne der Erhaltung von Gleichgewicht und Stabilität wirksam werden. Auch bei schneller Artensukzession kann durch stellvertretende Arten eine relativ konstante, systemtypische Stoffwechselleistung im Gewässer vollbracht werden. Nur dadurch besteht letztlich eine reale Chance, das komplexe und komplizierte Ökosystem mit Hilfe der mathematischen Modellierung in einigen Hauptfunktionen berechenbar zu machen.

Den Wasserwirtschaftler interessieren neben den systembezogenen Leistungen der Einzelorganismen auch deren Beitrag zu den Beschaffenheitsparametern des Wassers. Für viele Nutzungen sind die Algen selbst störend. Als partikuläre Inhaltstoffe müssen sie bei der Wasseraufbereitung entfernt werden. Ihr massenhaftes Auftreten stört den Flockungsprozeß. Bestimmte Arten produzieren Geruchs- und Geschmacksstoffe sowie Toxine. Andererseits werden in den Algen Wasserschadstoffe inkorporiert und ins Sediment verfrachtet, aus dem Wasser eliminiert. Für die Standgewässerforschung steht nach wie vor der Eutrophierungskomplex im Vordergrund des Interesses. Wesentliche methodische Voraussetzungen wurden auf dem Gebiet der Leistungsmessung der Primärproduktion und des Heterotrophenpotentials mit der Radiokarbontechnik, der Messung der Stickstoffbindung mit der Azetylenreduktionstechnik sowie der Bestimmung der photosynthetischen Aktivität der einzelnen Zellen mittels Autoradiographie geschaffen. /4, 5, 9/ Die Bestimmung der unbelebten Komponenten im Ökosystem erfolgt entsprechend dem Methodenfortschritt mit zunehmender Genauigkeit und Frequenz. An der Teilautomatisierung im Rahmen des einheitlichen Kontrollsystems (EKS) und dem Aufbau von Datenspeichern Wasserbeschaffenheit mit Auswertemöglichkeit und schnellem Zugriff über moderne Rechentechnik wird gearbeitet.

Auch auf lange Sicht werden die durch die limnologische Forschung zu bearbeitenden Fragen überwiegend die biologischen Erscheinungen am Gewässer zum Inhalt haben:

— Wie können aus der Primärproduktion im Gewässer ein hoher Nutzen für die Fischerei erzielt, das biologische Ertragspotential volkswirtschaftlich optimal genutzt werden?

— Welche Konsequenzen ergeben sich für die Wassernutzungen, wenn die Primärproduktion anstatt über verminderte Nährstoffzufuhr über einen verstärkten Fraßdruck des Zooplanktons kontrolliert wird (Biomanipulation)?

— Welche Umweltfaktoren steuern die Bioproduktion und den Artenbestand? Welche biologischen Eigenschaften bewirken die Artensukzessionen? Was zeichnet jene wirtschaftlich bedeutsamen Algenarten aus, die sich trotz der Konkurrenz als Dominanten massenhaft durchsetzen können?

— Wie und auf Grund welcher gut meßbaren Parameter läßt sich eine qualitätsbeeinträchtigende Algenmassenentwicklung vorhersagen? Zu welchem Zeitpunkt müssen im Wasserwerk welche zusätzlichen Aufbereitungsstufen bereitstehen?

— Welche Parameter müssen in einem Ökosystemmodell unbedingt berücksichtigt werden, um das Modell universell einzusetzen und auch Simulationen für geplante Sanierungsmaßnahmen, d. h. Szenarioanalysen, durchführen zu können?

— Welche Wertigkeit und welches Gewicht haben einzelne Milieufaktoren und Stoffübergangskonstanten für die Ausprägung der Biozönose?

— Wie kann durch ökotechnische Maßnahmen am Gewässer und in seinem Einzugsgebiet die Ausprägung der Biozönosen beeinflußt und z. B. ein Dominantenwechsel von den unerwünschten Blaualgen zu den besser beherrschbaren Kieselalgen herbeigeführt werden?

— Welchen Stoffklassen sind Geschmacksstoffe und Toxine zuzuordnen? Wie gefährlich sind sie für den menschlichen Genuß sowie für Fische und andere Wasserorganismen? (Das sind Aufgaben für eine biochemisch ausgerichtete Limnologie.)

— Wie kann ein Gewässer, ein „Organismus höherer Ordnung“ insgesamt im Stoffhaushalt gesteuert, sein Gas-, Nährstoff- oder Seston- bzw. Sedimentregime ohne unerwünschte ökologische Nebenwirkungen verbessert werden? (Aufgaben aus dem Gebiet der Ökotechnologie)

— Wie weit kann das biologische Selbstreinigungspotential eines Gewässers beansprucht werden, ohne daß die dadurch bedingten ökologischen Schäden den durch Nutzung der Gratisleistung Selbstreinigung erzielten Gewinn übertreffen? (Ökonomie der Ökologie)

— Welche Rolle spielen Abwassergifte für Wasserorganismen und für die biologische Selbstreinigung? Welche Wege nehmen die verschiedenen Schadstoffe in der Nahrungskette, im Sediment, bei der Mineralisation und Stabilisation?

— Wie wirken sich die Inhaltstoffe des Oberflächenwassers bei der Infiltration ins Grundwasser aus?

Diese wenigen Fragestellungen aus der Sicht der Praxis an die limnologische Forschung lassen deutlich werden, daß die geringen F/E-Kapazitäten koordiniert und auf die vordringlichsten Aufgaben ausgerichtet eingesetzt werden müssen. Eine Rationalisierung der Forschungen auf dem Gebiet der aquatischen Ökologie wird durch die Schwerpunktbildung erreicht.

Territoriale Schwerpunkte der limnologischen Forschung

Die Forschungen der DDR auf dem Gebiet der aquatischen Ökologie konzentrieren sich bezüglich der Standgewässer auf vier Schwerpunkte (von Nord nach Süd):

1. Die flachen, überwiegend N-limitierten Gewässer der Darß-Zingster Boddenkette einschließlich einiger Vergleichsgewässer (einschließlich Ostsee)
Sie werden vorrangig bezüglich der internen Stoffkreisläufe und der Wasser-Sediment-Beziehungen untersucht. Eine Bibliographie der Forschungsgruppe Küste umfaßt 97 Titel von Qualifikationsarbeiten und 249 Publikationen. /11/

2. Die tiefen, überwiegend P-limitierten Klarwasserseen des Stechlingebiets samt einigen Vergleichsgewässern im Feldberger Gebiet
Der taxonomische Bestand und seine Änderungen unter dem Einfluß eines Kernkraftwerkes waren der Ausgangspunkt für die Erforschung der Kausalbeziehungen zwischen Nährstoffangebot und Primärproduktion unter phänologischem Aspekt und unter besonderer Berücksichtigung der nanoplanktischen Komponente. Die Forschungen werden nun auf die Stufen der Sekundärproduktion und Destruktion ausgedehnt, um vor allem die Mechanismen der internen Stoffkreisläufe aufzuklären. /6/

3. Die Berliner Gewässer mit dem Müggelsee als dem wasserwirtschaftlich bedeutendsten Objekt, da aus ihm direkt und nach Uferfiltration das Rohwasser für die Trinkwasserversorgung der Hauptstadt gewonnen wird
Bei dem stark durchflossenen, nur zeitweilig nährstofflimitierten System sind zu den stofflichen und biologischen Komponenten vor allem hydraulisch-hydrologische und meteorologische Einflüsse (z. B. Licht, Wind, Temperatur) auf die Bioproduktion zu untersuchen und im Modell mit zu berücksichtigen. Neben einem ökologischen Flachseemodell (EMMO) wurde eine Modellvariante (EMOS) für die Prozeßverknüpfung hintereinander und parallel durchflossener Seen entwickelt. /7, 10/

4. Das Gebiet der Saidenbachtalsperre mit den Vergleichsgewässern unterschiedlicher Trophie zur Ermittlung von Zusammenhängen zwischen der Nutzung des Einzugsgebiets bzw. dem Ausbaugrad von Sperren und Vorsperren und der Bioproduktion
Neben der Kausalkette P-Angebot: Primärproduktion wird die Kontrolle des Algenwachstums durch Raubfischbesatz und Förderung des Zooplanktons, also von der Spitze der Nahrungspyramide her, untersucht und die „Biomanipulation" zu einem Steuerinstrument der Wasserbeschaffenheit ausgebaut. Das dafür verfügbare kausalanalytisch-dynamische Modell SALMO /2/ wird z. Z. um den Baustein „Fische" und ein hydrophysikalisches Eingangsmodell erweitert. Mit Hilfe von Szenarioanalysen wurde der Steuermechanismus der Biomanipulation bereits prognostisch dargestellt.

Bei allen vier Gebieten reichen die Aktivitäten von der Grundlagenforschung, die im Bereich der AdW bzw. des Ministeriums für Hoch- und Fachschulwesen den entsprechenden Hauptforschungsrichtungen zugeordnet sind, bis hin zur Anwendungsforschung des Instituts für Wasserwirtschaft und der Überleitung praxisreifer Ergebnisse im Bereich Wasserwirtschaft. Die Mitarbeiter der Forschungsgruppen werden in steigendem Maße als Konsultationspartner für Leitungsentscheidungen der Wasserwirtschafts- und Territorialorgane auf dem Gebiet der Gütebewirtschaftung herangezogen.

Orientierung der limnologischen Forschung am gesellschaftlichen Bedarf, Ergebnisse für die Praxis

1. *Das Wassergesetz vom 2. Juli 1982*

Das von der Volkskammer verabschiedete Wassergesetz läßt im Vergleich zu dem von 1963 eine deutliche Akzentverlagerung zur qualitativen Seite der Wasserbewirtschaftung erkennen. Bereits in der Präambel wird die besondere Rolle von Wissenschaft und Technik für die Erfüllung der wachsenden Anforderungen an die rationelle Nutzung und den Schutz der Gewässer sowie zur planmäßigen Reproduktion der Wasserressourcen hervorgehoben, um die gesellschaftliche Aufgabe der stabilen und qualitätsgerechten Trinkwasserversorgung, der Bereitstellung von Brauchwasser für Industrie und Landwirtschaft, für Fischerei und Erholung zu erfüllen.
Die Führungsinstrumente der Wasserwirtschaft, wie die Analyse der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse (AWV) in Flußgebieten und die wasserwirtschaftlichen Entwicklungspläne (WEP), werden im Teil Beschaffenheit methodisch durch die Bearbeitung des Beispielgebiets Spree auf Forschungsebene gestützt. Das neue Wassergesetz stellt hohe Anforderungen an wissenschaftlich begründete Grenzwertfestlegungen für Abwässer und Gewässer. Das Organ zur Kontrolle der Wassergüteprozesse ist die Staatliche Gewässeraufsicht (SGA), die mit erheblichen Vollmachten ausgestattet ist. Die Leistungen der limnologischen Forschung sind auch danach zu beurteilen, wie weit es gelungen ist, die SGA mit progressiven Standards und praktikablen Technologien zur Steuerung der Güteprozesse auszustatten, wie weit es gelungen ist, die an den Forschungsobjekten gewonnenen Erkenntnisse den Ingenieuren der Gewässeraufsicht zugänglich und wasserrechtlich wirksam zu machen.

2. *Standards zum Gewässerschutz*

Die Zahl der Standards zur Wasserbeschaffenheit ist inzwischen sehr groß, und an dieser Stelle sollen nur wenige Beispiele aus verschiedenen Standardkomplexen genannt werden, die den Gewässerschutz besonders gefördert haben:
Der Terminologie-Standard TGL 92-025 „Gewässerkunde — qualitativ" hat sich zur Verständigung zwischen Limnologen und Ingenieuren bewährt, ist aber angesichts des Bearbeitungsstandes entsprechender RGW-Standards zu überarbeiten. Aus dem Komplex Wasserbau und Meliorationen ist TGL 22742/01 „Oberflächensicherung von Erdbauten; ingenieurbiologische Anlagen" zu nennen. Ingenieurbiologische Bauweisen dienen zunehmend zur Lösung landschaftsökologischer Aufgaben und auch zur Steuerung von Beschaffenheitsprozessen. Bekanntlich kann ein Baumbestand am Ufer über den Lichtfaktor die Verkrautung hemmen.
Aus dem Komplex Wasserversorgung hat TGL 22433 „Trinkwasser; Gütebedingungen" wesentliche Größen für die Beschaffenheit jener Gewässer geliefert. die für die Trinkwassergewinnung genutzt werden. Bei der Überarbeitung dieses für die wasserwirtschaftliche Produktion wohl wichtigsten Standards müssen entsprechend dem Erkenntnisfortschritt weitere gesundheitsrelevante Stoffe aufgenommen werden, wobei abzusehen ist, daß die Einhaltung der neuen Kriterien nur mit erheblichen Aufwendungen möglich sein wird. Andererseits sind die Möglichkeiten der Trinkwasseraufbereitung zu berücksichtigen, wenn jetzt ein Rohwasserstandard bearbeitet wird.
Aus dem Standardkomplex Abwasserbehandlung ist TGL 27886 „Phosphatelimination aus Abwasser; chemische Fällung" bisher noch ungenügend wirksam geworden. Eine progressive Wirkung auf eine rationelle Wasserverwendung in der Industrie und damit auf den Gewässerschutz üben die Standardvorschriften zur Behandlung konkreter Abwasserarten, wie z. B. TGL 9194 „Abwässer aus Zuckerfabriken", aus. Der Standardkomplex Gewässerschutz enthält u. a. den sechsteiligen Standard TGL 22213 „Schutz vor Mineralölen", TGL 22764 „Klassifizierung von Fließgewässern" und den in Überarbeitung befindlichen Standard TGL 27885 mit den Blättern 01 „Klassifizierung stehender Gewässer", 02 „Phosphatelimination in Vorsperren", 03 „Wassergütebewirtschaftung, Seen", 04 „Wassergütebewirtschaftung; Talsperren und wasserwirtschaftliche Speicher". Ganz besonders in TGL 27885 wurden und werden die neuesten Ergebnisse limnologischer Forschung zur Anwendung für eine planmäßige Wassergütebewirtschaftung aufbereitet. Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang ferner der vierteilige Standard TGL 24348 „Trinkwasserschutzgebiete", der durch das neue Wassergesetz aufgewertet wurde, indem nunmehr auch der vorratspflegliche Schutz in Vorbehaltsgebieten gesetzlich geregelt wird.

3. *Technologien zur Gewässersanierung*

Konkretes Anwendungsgebiet limnologischer Forschungsergebnisse ist u. a. das Programm zur Sanierung stehender Gewässer, das als besonderer Teil des Fünfjahrplanes ausgewiesen wird. Sichtbarer Ausdruck für die Wirksamkeit der limnologischen Forschung in der DDR sind die in die Praxis überführten ökotechnischen Verfahren zur Nährstoffausfällung in Seen, zur Oligotrophierung durch Tiefenwasserableitung, zur Steuerung des Sauerstoffgehalts in belasteten Gewässern mit Kreisel- und Walzenbelüftung, durch Druckluft-Destratifikation bzw. durch chemische Sauerstoffversorgung mittels Nitrat, zur Tiefenwasserbelüftung in Talsperren und Seen, zur Algenbekämpfung durch pH-Änderung, zur Nitratelimination in Trinkwassertalsperren durch die beiden erprobten Verfahren der autotrophen und heterotrophen Nitratdissimilation, der Einflußnahme auf die Biozönosen durch Einsatz pflanzenfressender Fische.
Für die Restauration weitgehend verlandeter Gewässer werden verschiedene Entschlammungstechnologien angewendet (TGL 27885/03). Die Ökotechnologien finden zunehmend Eingang in neue Standards, Anwenderrichtlinien und Lehrmaterialien. Bei der Anwendung werden in der Regel limnologische Begutachtungen durchge-

führt, in denen die Effektivität und ökologische Sicherheit, ggf. mit Hilfe mathematischer Modelle, eingeschätzt wird. Ebenso wird im Rahmen von Auslaufkonzeptionen auf die Gestaltung der Hohlform und die Beschaffenheit des Füllwassers für neu entstehende Tagebaurestseen Einfluß genommen.

4. Ökosystemmodellierung

Seit dem letzten IHD-Bericht über „Analyse, Modellierung und Steuerung der Wasserbeschaffenheit" /5/ wurden weitere Fortschritte erzielt. Die langjährigen Forschungsgruppen auf dem Gebiet der Limnologie und der Ökosystemmodellierung als einem methodischen Teilgebiet haben mit ihren Modellen z. B. Vorhersagen der Effektivität von Sanierungsmaßnahmen an solchen Objekten wie dem Müggelsee, der Talsperre Bautzen, der Bleiloch- und Saidenbach-Talsperre, dem Muldestausee, dem Arendsee und den Boddengewässern durchgeführt. Die generelle Gültigkeit der für den Müggelsee entwickelten Modelle wird durch Vergleichsrechnungen am Krasnoje Osero in der UdSSR geprüft. Die Praxisüberführung in die Wasserwirtschaft der DDR bedient sich wegen der Kompliziertheit z. Z. noch überwiegend der Auftragsrechnung, wobei z. B. für die Datenbereitstellung zum Modell SALMO eine erste Anwenderberatung stattgefunden hat.

5. *Aus- und Weiterbildung*

Limnologische Erkenntnisse werden zunehmend bereits in der Aus- und Weiterbildung für Hoch- und Fachschulkader der Wasserwirtschaft vermittelt. Erfreulicherweise steht hierfür eine Reihe von Fachbüchern auf dem Gebiet der Wassergütebewirtschaftung und aquatischen Ökologie zur Verfügung (Ausgewählte Methoden der Wasseruntersuchung, Schadstoffkatalog, Hydrobiologie, Hydrobiologische Grundlagen der Binnenfischerei, Methoden der Gewässermikrobiologie, Methoden der Gewässeruntersuchung, Ingenieur-Ökologie, Allgemeine Ökologie, Ökonomie und Ökologie, Modellierung limnischer Ökosysteme) bzw. befindet sich in Vorbereitung.

Schlußbetrachtung

Im vorliegenden Beitrag wurde deutlich gemacht, daß die Ressource Wasser insgesamt nach Menge und Beschaffenheit zu bewirtschaften ist. Rein physikalische Stoffverteilungs- und Verdünnungsprozesse sind jedoch gegenüber den stofflichen Änderungen auf Grund biologischer Metabolismen für die Wassergüte relativ unbedeutend. Als sichtbares Ergebnis limnologischer Forschung für die wasserwirtschaftliche Praxis werden im Beitrag die einschlägigen Standards sowie neue Technologien zur Sanierung von Gewässern genannt. Wesentliche Gebiete werden über Weltstandsanalysen und Bearbeitung von Studien abgedeckt. Das betrifft u. a. die Stickstoff-, Phosphor- und Schwermetallbelastung der Gewässer und andere Kontaminationsprobleme. Neben der Eutrophierung ist zunehmend mit der Hemmung der Bioproduktion und Selbstreinigung, also einem diametral entgegengesetzten Prozeß, zu rechnen, der den Verlust wesentlicher Gratisleistungen der Natur bedeutet und dem daher in der Wassergüteforschung stärkere Beachtung geschenkt werden muß.

Literatur

/1/ *Benndorf, J.:* Kausalanalyse, theoretische Synthese und Simulation des Eutrophierungsprozesses in stehenden und gestauten Gewässern. Diss. B. TU Dresden, 1979

/2/ *Benndorf, J.,* und *Recknagel, F.:* Experimente mit einem dynamischen ökologischen Modell der Freiwasserregion von Talsperren und Seen. Acta hydrochim. hydrobiol. 7 (1979), S. 473 bis 490

/3/ *Braun, P.:* Modellierung von autotroph geprägten Fließgewässersystemen am Beispiel der unteren Havel. Vortr. Nationale Hydrol. Konf. Gera 1982

/4/ *Kohl, J.-G.:* Physiologische Besonderheiten der Blaualgen und ihre wasserwirtschaftliche Bedeutung. Vortr. Nationale Hydrol. Konf. Gera 1982

/5/ *Kohl, J.-G., Baierova, J.,* und *Dudel, G.:* Die Bedeutung der Stickstoff-fixierenden Blaualgen für den Stoffhaushalt stehender und gestauter Binnengewässer. Acta hydrochim. hydrobiol. 10 (1982), S. 415—437

/6/ *Koschel, R.:* Forschungsergebnisse zur biogenen Stoffproduktion in geschichteten Seen des Stechlinseegebietes und des Feldberger Seengebietes aus den Jahren 1976—1980. Sonderheft zum Abschluß der I. Phase des Internationalen Hydrologischen Programms (1975—1980). Herausg. Inst. f. Wasserwirtsch. Berlin 1981, H. 5, S. 55—70

/7/ *Kozerski, H.-P., Behrend, H., Mohaupt, V.,* und *Schellenberger, G.:* Erfahrungen mit der mathematischen Modellierung des Müggelsee-Ökosystems. Acta Hydrophysica, Berlin 26 (1981), S. 303—315

/8/ *Mauersberger, P., Klapper, H.,* und *Uhlmann, D.:* Analyse, Modellierung und Steuerung der Wasserbeschaffenheit. Sonderheft zum Abschluß der I. Phase des Internationalen Hydrologischen Programms (1975—1980). Herausg. Inst. f. Wasserwirtsch., Berlin 1981

/9/ *Nixdorf, B.:* Planktische Primärproduktion im Müggelsee (Methodenvergleich und photosynthetische Aktivität in Abhängigkeit von Umweltfaktoren). Diss. AdW der DDR 1982, 104 S.

/10/ *Schellenberger, G., Behrend, H., Kozerski, H.-P.,* und *Mohaupt, V.:* Biokybernetische Modelle für eutrophe Flachgewässer. Sonderheft zum Abschluß der I. Phase des Internationalen Hydrologischen Programms (1975—1980). Herausg. Inst. f. Wasserwirtsch. Berlin 1981, H. 5, S. 31—46

/11/ *Schlungbaum, G.:* Bibliographie über ökologische Forschungsarbeiten in den Küstengewässern der DDR, einschließlich der vorgelagerten Ostsee (1965—1980). Herausg. Univ. Rostock 1980, 82 S.

(Fortsetzung von Seite 425)

Oberfläche aufschwimmt, d. h., hier erfolgt eine grobe Vorreinigung des Abwassers, bei der der Reinigungsgrad 40 bis 50 Prozent erreichen kann. Neben dieser Abwasser-Vorreinigung geht in den Fettabscheidern ein Ausgleich des Konzentrationsgradienten der Schmutzkomponenten vor sich, wodurch eine stabile Arbeit des Elektroemulgators gesichert wird. Danach gelangt das Abwasser im Selbstfluß zur Reinreinigung in den Elektrodeemulgator. Dort vollzieht sich unter dem Einfluß von Gleichstrom eine teilweise Elektrolyse des Wassers, die von einer Bildung gasförmiger Produkte sowie von Eisenhydroxid begleitet ist. Die sehr kleinen Gasbläschen reißen bei ihrem Durchdringen der Flüssigkeitsschicht das Fett mit sich an die Oberfläche, wo es im Schaumsammler aufgefangen wird und von dort in die dafür vorgesehenen Behälter abfließt. Das verbleibende Abwasser, in dem das Eisenhydroxid und eine bestimmte Fett-Restmenge enthalten sind, durchläuft anschließend Absetzbehälter, in denen (durch eine Verringerung seiner Fließgeschwindigkeit und bestimmte Veränderungen in seiner Strömungsrichtung) ein endgültiges Ausfällen aller Schmutzkomponenten vor sich geht. Diese werden periodisch mit Hilfe einer Spezialpumpe von dort entfernt. Das auf diese Weise gereinigte Abwasser wird schließlich in die Kanalisation abgeleitet.

Zur Absicherung der Arbeit des Elektrodeemulgators beinhaltet das technologische Schema ein Gleichrichter-Aggregat vom Typ VAKG-1600/12, eine Umkehrvorrichtung, Stromzuführungskabel und einen elektromagnetischen Anlasser.

Der Fettabscheider ist aus 4 mm dickem Stahlblech gefertigt. Seine Abmessungen sind 3 000 mm × 1 000 mm × 1 000 mm, sein Fassungsvermögen beträgt 3 m³. Für die effektive Vortrennung von Wasser und Fett ist der Apparat mit vier vertikalen Querabsperrungen ausgerüstet, in denen Öffnungen für das Wasser enthalten sind. Diese Öffnungen befinden sich in unterschiedlicher Höhe, wodurch eine Veränderung in der Strömungsrichtung des Wassers hervorgerufen wird. Der Absetzbehälter ist ein Aggregat, der dem Fettabscheider analog ist. Der Elektrodeemulgator ist ein aus 2 Sektionen bestehender rechteckiger Apparat (2 000 mm × 1 000 mm × 300 mm) aus 8 mm dicken Plastplatten und einem Gestell aus Winkelstahl (Bild 2). Auf dem Boden des Apparates ist ein Paket von Elektroden angebracht, welche aus Stahllamellen (oder Graphit) mit den Abmessungen 1 520 mm × 150 mm × 4 mm montiert sind. In jeder Sektion befinden sich 18 solcher Lamellen, der Abstand zwischen den Elektroden beträgt 10 mm. Die Arbeitshöhe der Flüssigkeitsschicht liegt zwischen 0,90 und 0,95 m. Mit Hilfe einer Umschaltvorrichtung erfolgt nach jeweils 50 bis 60 min eine Umpolung der Elektroden. Dadurch wird ein gleichmäßiger Verschleiß des Elektrodenmaterials gesichert.

An den Längsseiten des Elektrodeemulgators sind die Schaumsammler in Gestalt von Rinnen aus rostfreiem Stahl angebracht, über die das Fett und die anderen Schmutzkomponenten des Abwassers abgeleitet werden.

(Fortsetzung auf Seite 431)

An unsere Leser

Die Zeitschrift „Wasserwirtschaft—Wassertechnik" erscheint ab Heft 1/1984 achtmal im Jahr mit einem reduzierten Umfang von 24 Seiten Inhalt und 4 Umschlagseiten. Der Heftpreis beträgt ab diesem Zeitpunkt 2,20 Mark (DDR).

Redaktion WWT

Stabilrasen – eine wichtige Baustoffvariante zur Einsparung von Schüttsteinmaterial im Wasserbau

Dipl.-Landw. Ing. Karl LUDWIG
Beitrag aus dem VEB Projektierung Wasserwirtschaft, Betriebsteil Dresden

Die Befestigung von Böschungen an Gewässern gehört in der Regel zu den einfachen Baumaßnahmen des Wasserbaues. Ihre sachgemäße und haltbare Ausführung ist jedoch besonders wichtig. Die Böschungsbefestigungen schützen die angeschnittenen gewachsenen oder aufgeschütteten Erdschichten vor dem Angriff der fließenden Welle sowie vor Wind- und Wassererosion, denen das Gefüge des Bodenmaterials nur geringen Widerstand entgegensetzen kann. Die Standsicherheit der Ufer und Dämme hängt also vorrangig von der Funktion ihrer Oberflächenbefestigung ab, die somit — besonders bei maximaler Belastung durch Hochwasserabflüsse — für die Abwehr von größeren Schäden und sogar von Katastrophen entscheidend sein kann.

In Anlehnung an die natürliche Begrünung von Ufern wird seit alters her der Rasen für die Befestigung der Böschungen oberhalb des Mittelwassers angewandt. Seine biologischen Eigenschaften, besonders der dichte Wurzelfilz, sind geeignet, das anstehende Erdreich tiefreichend zu verbauen und zu stabilisieren und damit die Belastbarkeit der Böschungen wesentlich zu erhöhen. So kann eine geschlossene funktionstüchtige Rasennarbe neben kurzzeitig höheren Belastungen einer mittleren Wassergeschwindigkeit bis maximal 1,8 m/s schadlos ausgesetzt werden. /1/

Bei darüber hinausgehenden Geschwindigkeiten ist es unumgänglich, massive Baustoffe anzuwenden, um standsichere Böschungen zu erzielen. In der Vergangenheit haben sich vor allem durch praktische Erfahrungen und modellmäßige Untersuchungen Befestigungsarten herausgebildet, die mit ihrer gestaffelten Belastbarkeit den jeweiligen Anforderungen zugeordnet werden. Dies sind vornehmlich Steinschüttungen mit verschiedenen Kornabmessungen, Wasserbaupflaster sowie Betonformsteine und -platten. Mit der erreichbaren höheren Belastbarkeit muß aber auch ein bedeutend größerer Material- und Kosteneinsatz in Kauf genommen werden. So kann eine Steinschüttung (Korngröße 63 bis 90 mm) zwar um rund 55 Prozent höher als Rasen belastet werden, die Kosten steigen dafür jedoch um fast das Zehnfache und der damit verbundene Transportaufwand um ein Vielfaches. Bedenkt man, daß bereits 1966 im Bereich der Wasserwirtschaft in der DDR etwa 500 000 t Natursteine zum Einbau gelangten und daß sich dieser Bedarf an Steinmaterial bis in die letzten Jahre weiter erhöht hat, so läßt sich absehen, welche herausragende volkswirtschaftliche Bedeutung der teilweise Ersatz von Steinbefestigungen auf Böschungen und Vorländern durch die biologische Begrünung oder entsprechende Kombinationen hat.

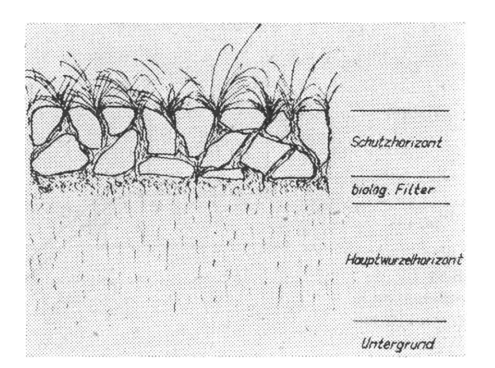
Ausgehend von diesem Sachstand, wurde in der zurückliegenden Zeit zielgerichtet nach Alternativlösungen gesucht, die über die Haltbarkeit des Rasens hinausreichten und somit den Einsatz von Steinmaterial zum Teil erübrigten oder einschränkten.

Die bekannten biologischen Bauweisen in Form von Weidensteckholzpflanzungen oder Weidenspreutlagen kommen als Ersatzlösung nur teilweise in Betracht, denn sie erfordern einen hohen Handarbeitsaufwand.

Daneben kommt es bei Extremniederschlägen häufig zu HW-Abflüssen, die zwar sehr schnell ablaufen, aber in der Regel mit ihren hohen Scheiteln die Böschungen maximal belasten. Da diese ingenieurbiologischen Bauweisen mindestens eine Vegetationsperiode benötigen, um voll wirksam zu werden, sind Totalschäden in solchen Fällen häufig die Folge.

Im Rahmen der durchgeführten Ermittlungen wurden wichtige Anhaltspunkte für eine Alternativlösung bei der Analyse der Schäden gewonnen, die durch die HW-Belastung an der Grasnarbe der Böschungen entstanden. Hier zeigte es sich, daß nach einer intensiven Durchfeuchtung der im Wurzelbereich der Graspflanzen anstehenden Erdmassen durch die Turbulenz der ständig wirkenden Randwellen im Bereich der Leckzone des Wasserspiegels die Krümelstruktur des Bodens zerstört wird. Infolgedessen werden die Bodenpartikel aus dem dichten Wurzelfilz herausgeschwemmt und dem Entstehen von Kolken Vorschub geleistet. Diesen Prozeß galt es mit geeigneten Mitteln zu beeinflussen.

Bild 1 Darstellung des Schutzhorizontes, der durch den biologischen Verbau der Schotterschicht entsteht



Weitere Beobachtungen ergaben, daß in der Grasnarbe eingewachsene Steine die Wuchsintensität nicht beeinträchtigen. Vielmehr fördert dies die Dichte des Wurzelfilzes unter den feuchtigkeitshaltenden Steinen. Es wurde ermittelt, daß derart eingewachsene Steine eine hohe Lagerfestigkeit aufweisen und nur schwer aus dem Wurzelverband zu lösen sind. Darum wurden diese Funktionen in einer Kombination von Rasen und Steinschüttung vereint. /2/

Im Ergebnis praktischer Versuche wurde festgestellt, daß eine 0,10 m dicke Schotterschicht (Korngröße 32 bis 63 mm) ausreicht, um in Verbindung mit einer Graseinsaat eine sehr stabile regenerationsfähige Befestigungsvariante zu bilden (Bild 1), die entsprechend ihrer Wirkung als „Stabilrasen" bezeichnet wurde.

In dieser Kombination schützen die Steine den Hauptwurzelhorizont des Rasens vor den Angriffen der Randwellen, und der Wurzelfilz umhüllt die Steine in einer stabilen Lage. Dabei erreichen die eingewachsenen Steine eine etwa zehnfach höhere Lagerfestigkeit als in erdfeuchter Lagerung. Die durchgeführten Belastungsversuche bis zum Bruch zeigten außerdem, daß diese Baustoffkombination einer 0,30 m dicken Steinschüttung (Korngröße 32 bis 63 mm) überlegen war. /3/ Weiterhin wurde festgestellt, daß sich unter dem Stabilrasen auf dem anstehenden Boden ein intensiver Wurzelfilz von etwa 20 mm Stärke bildet, der auch durch scharfe mechanische Wassereinwirkung nicht zerstört werden konnte. Mit diesem biologischen Filter läßt sich die Kontakterosion ungünstiger Böden und somit der Einsatz von textilen Filtern vermeiden.

Mit den durchgeführten praktischen Versuchen konnte der Nachweis erbracht werden, daß der Stabilrasen eine Bauweise darstellt, deren Haltbarkeit weit über die des Rasens hinausreicht und selbst die Belastbarkeit üblicher Steinschüttungen mit Korngrößen von 80 bis 150 mm übertrifft. Dabei können in der Regel mindestens 50 Prozent an Schüttsteinmaterial eingespart werden sowie Anlagekosten je nach ausgeführter Technologie und Dieselkraftstoff für den Transport. Diese Baustoffvariante sollte darum auf allen geeigneten Flächen (neben den Böschungen über Mittelwasser vornehmlich auf Vorländern und in Flutmulden sowie auf Überflutungsstrecken von Sommerdeichen) zum Einsatz kommen, wenn dort die Haltbarkeit des Rasens zur Sicherung der geneigten und ebenen Querschnittsflächen nicht ausreicht. Die Ausführung des Stabilrasens erfolgt auf den grobplanierten Ein-

satzflächen. Dabei sollten besonders verdichtete Areale (z. B. Fahrspuren) aufgelockert werden. Der erforderliche Schotter wird mit Kippanhängern antransportiert und an der Einbaustelle grob verteilt. Für die Planierung und Abgleichung der Steinschüttung sind besonders Teleskopbagger (z. B. Saturn 050) oder auch Tieflöffelbagger (evtl. mit verbreitertem Löffel) geeignet. Auf ebenen Einsatzflächen läßt sich die Verteilung und Abgleichung der Steinschüttung mit Planierraupen durchführen. Das Steinmaterial kann während des gesamten Jahres — bis auf Zeiten mit Schneelagen — aufgebracht werden. Dabei erreichen die abgedeckten Flächen sofort die Haltbarkeit entsprechend der verwendeten Korngröße und vorzeitig eintretende HW-Ereignisse bleiben problemlos.

Das Einbringen der Grassaatmischung in die hergestellte Schüttsteinlage erfolgt im Regelfall mit einer Saatemulsion, bestehend aus Grassaatgut, Klärschlamm, Torfmull und Spezialdünger nach dem KL-Verfahren (WAPRO 51, Blatt 14). Dabei wird die Anwendung der doppelten der sonst üblichen Emulsionsmenge empfohlen. Steht diese Saatemulsion nicht zur Verfügung, dann kann als Variante die Einsaat des Grases mit einem Mutterbodenauftrag erfolgen. Dazu können übliche landwirtschaftliche Geräte benutzt werden. Die Graseinsaat ist an die Vegetationszeit gebunden und kann in allen Monaten von März bis zum 1. Oktober erfolgen. Der so hergestellte Stabilrasen benötigt keine weiteren intensiven Pflege- oder Düngungsmaßnahmen, soweit nicht besondere hydraulische Bedingungen die regelmäßige Entkrautung verlangen oder Baum- und Strauchbewuchs beseitigt werden müssen. Spätere Fehlstellen, Ausfaulungen und zeitliche Austrocknungen der Narbe schmälern die Haltbarkeit des Stabilrasens nur unbedeutend, da die Grasbestände sehr regenerationsfähig sind und die eingewachsenen Steine lange Zeit ihre stabile Lage behalten.

Weitere Hinweise können der Richtlinie 3.1 — 102 „Stabilrasen" entnommen werden, die im VEB Projektierung Wasserwirtschaft, Betriebsteil Dresden, erarbeitet wurde. Fragen zur Optimierung der Herstellungstechnologie können auch an den Autor gerichtet werden.

Literatur

/1/ *Ludwig, K.:* Neue Verfahren zur Böschungsbegrünung aus wasserwirtschaftlicher Sicht. WWT 22 (1972) 11, S. 374—377

/2/ *Ludwig, K.:* WP Nr. 78 525 „Stabilisierte Rasennarbe zum Schutze von Ufern und Vorländern"

/3/ Untersuchungen von Flußbettbefestigungen an der Wilden Weißeritz. F/E-Bericht des VEB Projektierung Wasserwirtschaft, Halle

Ein Widder, der kein Schafbock ist

Ein Beitrag zur Geschichte der Wasserversorgung von Ing. Adolf BÖHM, Leipzig

Aus dem letzten Drittel des 19. Jahrhunderts, aus der Zeit der Entwicklung der Druckwasserversorgung, ist eine Wasserhebemaschine bekannt, die unter der Bezeichnung „hydraulischer Widder" zur Wasserversorgung vieler Dörfer vor allem im Süden der DDR Anwendung fand.

Die Aufgabe eines derartigen Widders bestand darin, das ihm aus einer Quellfassung bzw. aus sonstigen Gewässern zufließende Wasser in einen höher gelegenen Behälter zu fördern, wo es zur Druckwasserversorgung einer Siedlung genutzt werden konnte.

Die technische Funktion der Anlage beruht auf der Nutzung physikalischer Gesetze. Durch die Wirkung des Druckstoßes eines in seiner Bewegung plötzlich gehemmten Flüssigkeitsstromes, also unter Druckanstieg, wird ein Teil des abgebremsten Wassers über eine Druckleitung in einen Hochbehälter gefördert.

Über ein Rohrnetz steht es dann den Bedarfsträgern zur Verfügung.

Bild 1 zeigt das Schema eines hydraulischen Widders. Aus dem unteren Behälter (1) fließt das Wasser in das mit dem Widder verbundene Rohrsystem. Wird das Stoßventil (4) bei Inbetriebnahme von Hand kurzzeitig offengehalten, fließt das Wasser aus dem unteren Behälter (1) in den Ablauf (6). Durch die potentielle Energie (Druckhöhe h_1) wird das Stoßventil (4), nachdem es losgelassen wurde, ruckartig geschlossen. Der dabei entstehende Druckstoß öffnet das Druckventil (3) und drückt das Wasser über den Ausgleichbehälter (Windkessel) (2) bis in den oberen Behälter (5).

Infolge des nunmehr eintretenden Druckabfalls öffnet sich das gewichtbelastete Stoßventil (4) wieder kurzzeitig, der Vorgang wiederholt sich von neuem, wobei bei jedem Spiel der Volumenstrom V_2, der nur ein Teil des zufließenden Volumenstroms V_1 ist, in den Hochbehälter (5) gefördert wird. Der restliche Teil des Volumenstromes V_1 fließt als V_3 zum Vorfluter ab.

Durch das Luftpolster im Ausgleichbehälter (2) wird eine verhältnismäßig gleichbleibende Förderung erreicht.

Der Vorteil dieser Wasserversorgungsanlage bestand darin, daß zum Betreiben des hydraulischen Widders keine Fremdenergie benötigt wurde und ein fast wartungsfreies Betreiben möglich war. Es muß aber noch erwähnt werden, daß man den hydraulischen Widder nur dort verwenden konnte, wo ausreichend Wasser vorhanden war, weil entsprechend seiner Wirkungsweise nur der kleinere Teil an Wasser in die Höhe gedrückt wird, während der größere Teil am Widder abfließt.

Eine der letzten funktionstüchtigen Anlagen dieser Art steht noch im Ortsteil Zschetzsch der Gemeinde Schönbach, Kreis Grimma, und versorgt noch immer etwa 150 Einwohner mit Trinkwasser. Bereits 1904 schlossen sich acht bäuerliche Betriebe des Ortes zu einer Wassergenossenschaft zusammen und ließen durch geschickte Handwerker der Umgebung einen hydraulischen Widder aufbauen, der bis zum heutigen Tag „unverdrossen" seine Arbeit tut. Die einzelnen Teile des Widders wurden in der ehemaligen Gelbgießerei *Hofmann*, Neunitz, Krs. Grimma, hergestellt. Vor etwa 25 Jahren erfolgte eine vollständige Rekonstruktion der Wasserhebemaschine.

Mit der Leistung von ungefähr 1 l/s oder 80 m^3 Tagesleistung wird Wasser in einen 35 m^3 fassenden Hochbehälter oberhalb des Ortes gefördert. Damit ist eine kontinuierliche Versorgung des Ortes auch für die nächsten Jahre gesichert.

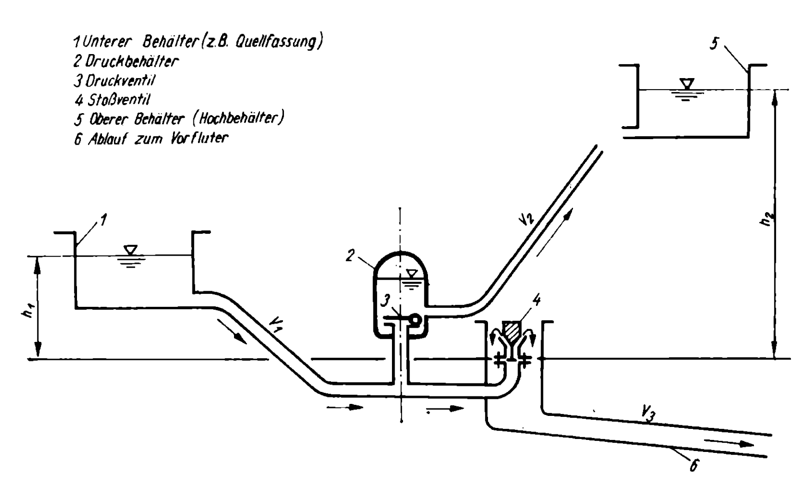


Bild 1
Schema eines hydraulischen Widders

(Fortsetzung von Seite 428)

Durch die konstruktive Lösung des Elektrodeemulgators und die horizontale Anordnung des Elektrodenpakets im Bodenteil des Apparates wird eine große Oberfläche für die Berührung zwischen der flüssigen und der gasförmigen Phase erreicht, wodurch die Effektivität der Abwasserreinigung wesentlich beeinflußt wird. Das Abwasser, das aus den Fettabscheidern mit einer Temperatur von 25 bis 30 °C in den Elektrodeemulgator gelangt, weist folgende Werte auf: *p*H-Wert: 7–8; Sauerstoffbedarf: 5 000–7 000 mg O_2/l. Die chemische Zusammensetzung ist folgende (mg/l): Fette — 2 000 bis 3 000; Chloride — 1 000 bis 2 000; schwebende Substanzen — 2 000 bis 3 000; die Summe von Ionen — 2 500 bis 3 000.

Bei der Anwendung von löslichen Elektroden laufen im Elektrodeemulgator gleichzeitig zwei grundlegende Prozesse ab: die Auflösung der Anode, was zur Bildung von Hydroxyden — $Fe(OH)_2$ und $Fe(OH)_3$ — führt, und die Ausscheidung von gasförmigen Produkten bei der teilweisen Elektrolyse des Wassers. Die Hydroxyde des Eisens koagulieren und fällen die Hauptmasse der emulgierten, schwebenden und schwimmenden Beimengungen des Abwassers aus, während die Fette durch die gasförmigen Produkte an die Oberfläche befördert werden. Nach der Behandlung im Elektrodeemulgator durchläuft das Abwasser die Absetzbehälter, wo die durch die Hydroxide koagulierenden Schmutzkomponenten endgültig ausgefällt werden, und danach schließlich wird das gereinigte Abwasser in das Kanalisationsnetz eingeleitet. Dabei weist es folgende chemische Zusammensetzung auf: Der Gehalt an Fetten in den gereinigten Abwässern liegt in der Mehrzahl der Fälle unter 50 mg/l, der Reinigungsgrad insgesamt bei 99 %. Dabei wird das Wasser klar und durchsichtig, farblos, und es verliert seinen unangenehmen Geruch. Solche Ergebnisse werden erzielt, wenn die Stromdichte 2 A/dm² beträgt. Durch eine weitere Verringerung derselben verschlechtert sich die Reinigungsqualität des Abwassers, und durch eine Erhöhung der Stromdichte auf 3 bis 5 A/dm² kann praktisch keine weitere Verbesserung der Reinigungsqualität erreicht werden; dabei erhöht sich zwar auch die Geschwindigkeit des ablaufenden Prozesses, aber der Verbrauch an Elektroenergie steigt ebenfalls an. Daraus folgt, daß die Stromdichte von 2 A/dm² als optimal anzusehen ist. Aus Bild 3 ist zu ersehen, daß der Reinigungsgrad des Abwassers und der Verbrauch an Elektroenergie — zwei grundlegende charakteristische Parameter des Prozesses — eng miteinander verbunden sind. Der Reinigungsgrad des Abwassers und der Verbrauch an Elektroenergie sind von der Leistungsfähigkeit der Anlage insgesamt abhängig. Bei einer Stundenleistung der Anlage bis 5 m³ erreicht der Abwasser-Reinigungsgrad 99 Prozent. Der Elektroenergieverbrauch liegt dabei relativ hoch, und zwar bei 2 kWh/m³. Eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Anlage auf 10 bis 15 m³/h übt praktisch keinen Einfluß auf den Reinigungsgrad aus, der dann bei 98 Prozent liegt, während der Elektroenergieverbrauch auf 1 kWh/m³ zurückgeht, d. h., während sich der Reinigungsgrad lediglich um 1 Prozent verringert, sinkt der Elektroenergieverbrauch um die Hälfte. Eine noch weitere Erhöhung der Leistung der Anlage bietet nicht die Gewähr für die Erreichung des erforderlichen Reinigungsgrades. Wesentlich erhöht werden kann die Leistungsfähigkeit einer solchen Anlage (bei einer stabil hohen Reinigungsqualität des Wassers) nur durch eine Vergrößerung der Oberfläche der Elektroden und natürlich der Abmessungen des Elektrodeemulgators.

Durch die Anwendung von löslichen Eisenelektroden ist es möglich, den Prozeß der Reinigung von Industrieabwässern aus Fleischverarbeitungsbetrieben effektiv durchzuführen. Aber das ist auch mit einem gewissen Metallverbrauch (10 bis 20 g pro m³ gereinigten Abwassers) verbunden. Außerdem kann das entfernte Fett keine weitere Verwendung finden, da in ihm die Eisenhydroxide enthalten sind. Ausgehend von diesen Unzulänglichkeiten wurden Untersuchungen zur Anwendung von nicht löslichen Graphitelektroden durchgeführt. Bei ihrem Einsatz besteht die Möglichkeit, sauberes Fett zu gewinnen und außerdem eine Entseuchung des Abwassers ohne die Anwendung von Chlorkalk und von anderen Reagenzien vornehmen zu können. Aber bei allen sonst gleichen Bedingungen liegt der Reinigungsgrad beim Einsatz von Graphitelektroden immer niedriger als bei der Anwendung von Stahlelektroden. Das ist darauf zurückzuführen, daß sich bei Graphitelektroden die Reinigung ohne Koagulierung — also ausschließlich durch den Flotationsprozeß — vollzieht. Um daher unter diesen Umständen denselben hohen Reinigungsgrad zu erreichen wie bei den Eisenelektroden, muß eine größere Energiemenge bei einer geringeren Leistungsfähigkeit der Gesamtanlage aufgewandt werden. Bei einem Fett-Reinigungsgrad der Abwässer von 98 Prozent wird beispielsweise bei Stahlelektroden 1 kWh/m³ bei einer Leistungsfähigkeit der Anlage von 15 m³/h aufgewandt; für Graphitelektroden liegen die entsprechenden Werte bei 3 kWh/m³ und 5 m³/h. Daraus folgt, daß der gewünschte Abwasser-Reinigungsgrad erreicht werden kann, wenn man für den Prozeß die entsprechenden Ablaufbedingungen und für die Elektroden das richtige Material auswählt.

WWT

Bild 1 Prinzipielles Schema der Abwasserreinigung

Legende:
1 — Fettabscheider
2 — Schaumsammler
3 — Elektroden
4 — Elektrodenemulgator
5 — Umführungsventil
6 — Gleichrichter
7 — Stromleitkabel
8 — Reversivvorrichtung
9 — Elektromagnetischer Anlasser
10 — Absetzbehälter

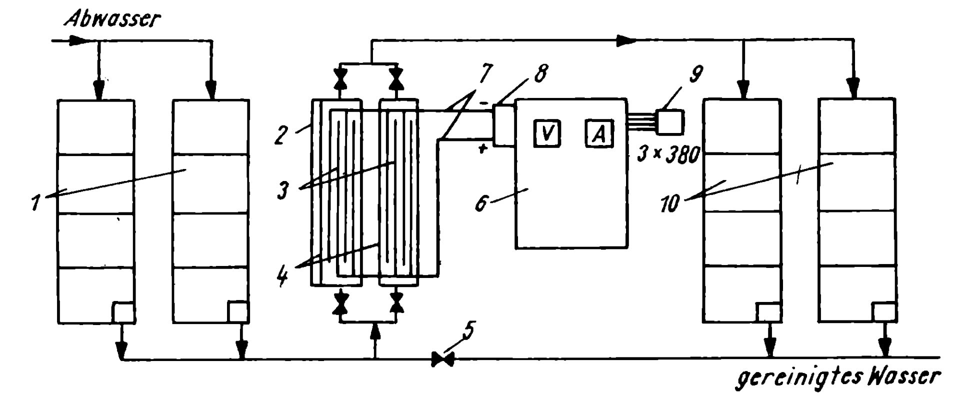


Bild 2 Schema eines Deemulgators

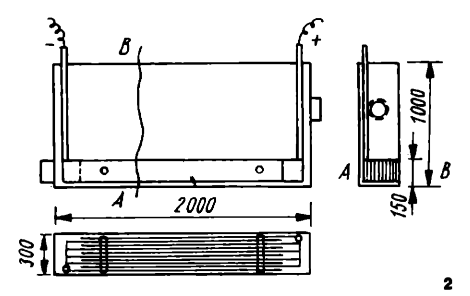
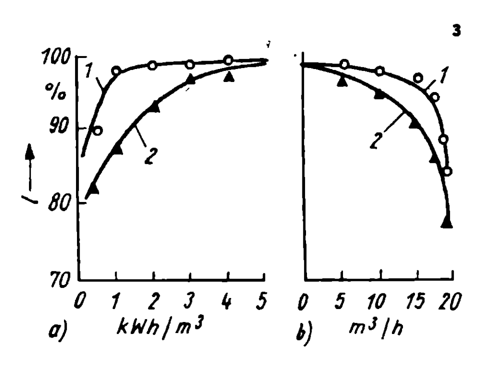


Bild 3 Abhängigkeit des Reinigungsgrades des Abwassers von
a — dem Verbrauch an Elektroenergie
b — der Leistungsfähigkeit der Anlage
Material der Anode:
1 — Stahl
2 — Graphit



Tafel 1

Elektrode	Temperatur (°C)	Schwebende Substanzen (mg/l)	Fette (mg/l)	Sauerstoffbedarf (mg O_2/l)	*p*H-Wert	Chloride (mg/l)	Ionensumme (mg/l)
Stahllamellen	25–30	80–200	20–50	150–300	7–8	900–1900	2380–2870
Graphit	25–30	150–300	40–60	200–350	7–8	950–1950	2430–2920

Effektiver Bau, Betrieb und rationelle Instandhaltung von Abwasserableitungsnetzen

Weigl, P. — In: Wasserwirtschaft—Wassertechnik. —

Berlin 33 (1983) 12, S. 399—400

Der Beitrag ist ein Resümee des Erfahrungsaustausches zum Thema und enthält Aufgabenstellungen für die Intensivierung der Kanalnetzinstandhaltung.

Höhere Effektivität in der Kanalnetzinstandhaltung

Thürnagel, W. — In: Wasserwirtschaft—Wassertechnik. —

Berlin 33 (1983) 12, S. 401—403

Der Autor zieht Bilanz über die bisherige Arbeit des Erzeugnisgruppenleitbetriebes und gibt Ausblick, wie die künftige Arbeit zu gestalten ist.

Rationalisierung der Trinkwasseraufbereitungsanlage Burkersdorf

Meyer, R. — In: Wasserwirtschaft—Wassertechnik. —

Berlin 33 (1983) 12, S. 417—419

Im Beitrag sind die volkswirtschaftlichen Ziele und die Prämissen für die Errichtung der TWA Burkersdorf genannt. Die Gesamtanlage Talsperre—Stollen—TWA—Ableitung ist grob beschrieben. Es folgen Aussagen zur Verfahrensfestlegung und zur Grundkonzeption der TWA und eine kurze Beschreibung der Anlagenteile funktionell, ausrüstungs- und bautechnisch. Veränderungen während der Bauausführung werden dabei mit erwähnt. Abschließend werden Erkenntnisse aus der Realisierung und Inbetriebnahme vermittelt und Schlußfolgerungen für weitere Investitionen gezogen. Zum Beitrag gehören eine Übersichtsskizze, ein Grundriß der Mehrzweckhalle und zwei Fotos.

Neue Ergebnisse und Prinzipien von Durchflußrückgangsanalysen

Becker, A. — In: Wasserwirtschaft—Wassertechnik. —

Berlin 33 (1983) 12, S. 421—425

Der Durchfluß an einem Flußpegel repräsentiert den Ausfluß (Gebietsabfluß) des oberhalb gelegenen Einzugsgebietes. Aus seinem zeitlichen Schwankungsverhalten können wesentliche Informationen über den Ablauf der hydrologischen Prozesse im Einzugsgebiet, speziell über das Speicherungsverhalten der beteiligten hydrologischen Systeme, über die Abflußkomponenten, ihre Größe und Dynamik u. ä. abgeleitet werden. Dies ist seit langem bekannt und war Anlaß zur Entwicklung verschiedener Durchflußganglinienanalysetechniken, die im Beitrag beschrieben werden.

Ergebnisse limnologischer Forschung und ihre Anwendung in der wasserwirtschaftlichen Praxis

Klapper, H. — In: Wasserwirtschaft—Wassertechnik. —

Berlin 33 (1983) 12, S. 426—428

Als Ergebnis limnologischer Forschung für die wasserwirtschaftliche Praxis werden im Beitrag die einschlägigen Standards sowie neue Technologien zur Sanierung von Gewässern genannt. Wesentliche Gebiete werden über Weltstandsanalysen und Bearbeitung von Studien abgedeckt. Das betrifft u. a. die Stickstoff-, Phosphor- und Schwermetallbelastung der Gewässer und andere Kontaminationsprobleme.
Neben der Eutrophierung ist zunehmend mit der Hemmung der Bioproduktion und Selbstreinigung, also einem diametral entgegengesetzten Prozeß, zu rechnen, der den Verlust wesentlicher Gratisleistungen der Natur bedeutet und dem daher in der Wassergüteforschung stärkere Beachtung geschenkt werden muß.

Stabilrasen — eine wichtige Baustoffvariante zur Einsparung von Schüttsteinmaterial im Wasserbau

Ludwig, K. — In: Wasserwirtschaft—Wassertechnik. —

Berlin 33 (1983) 12, S. 429—430

Durch die Kombination des Rasens mit einer schwachen Steinschüttung wurde der Stabilrasen als eine neue Baustoffvariante für die Befestigung von Böschungen und Vorländern an Gewässern entwickelt, die weit über die Haltbarkeit des Rasens und über die Stabilität der normalen Steinschüttungen mit gleichen oder ähnlichen größeren Steindurchmessern hinausreicht. Damit können bedeutende Anteile der Kosten, des Materialbedarfs sowie des Transportaufwands der herkömmlichen Lösungen gespart werden.

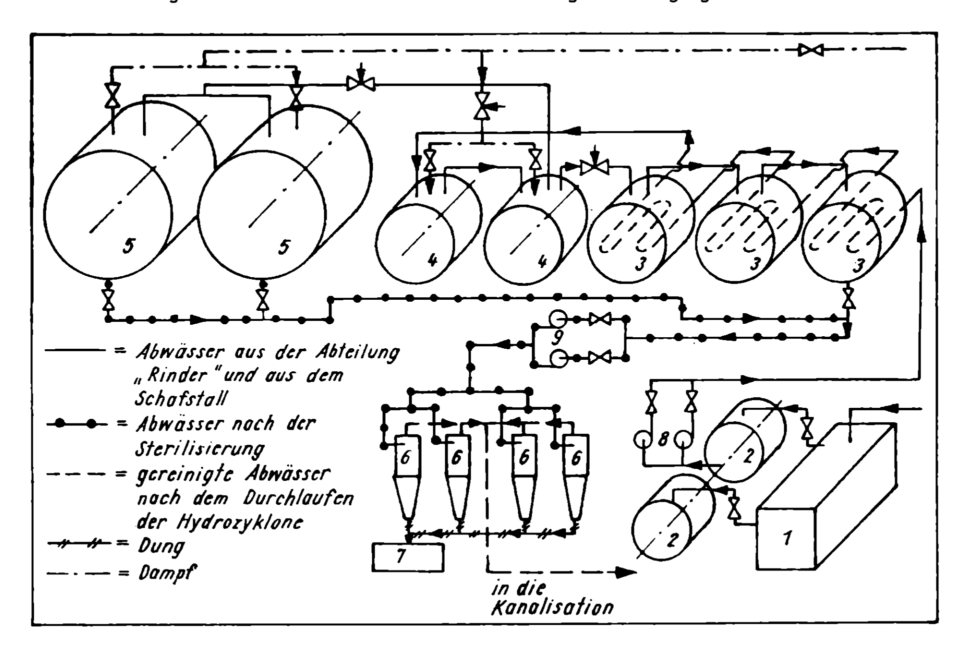


Informationen

Die Intensivierung der mechanischen Abwasserreinigung (UdSSR)

In der Abteilung für Immunisierung eines Betriebes der biologischen Industrie ist der Prozeß der mechanischen Abwasserreinigung mit Hilfe einer Hydrozyklon-Anlage vervollkommnet worden.
Die Arbeit des Systems läuft auf folgende Weise ab:
Aus jenen Gebäuden, in denen die Schwemmentmistung praktiziert wird, gelangen die Abwässer durch eine Rohrleitung in den Behälter (1), in dem Filter für die Grobreinigung installiert sind. Danach wird das Abwasser im Selbstfluß in die Sammelbehälter (2) eingeleitet. In dem Maße, wie sich diese Behälter füllen, werden bei Notwendigkeit durch den Füllstandsanzeiger die Pumpen (8) automatisch eingeschaltet, welche die Abwässer zunächst in den regenerativen Wärmeaustauscher (3) und anschließend in den Behälter (4) befördern. Dort erfolgt die Sterilisierung, und danach gelangen die heißen Abwässer wiederum in den regenerativen Wärmeaustauscher (3), wo sie abgekühlt werden und ihre Wärme an die neu zufließenden Abwässer abgeben. Die Behälter (5) werden dann genutzt, wenn die Behälter (3) und (4) prophylaktisch behandelt werden.
Nach seiner Abkühlung wird das Abwasser mit Hilfe von Pumpen (9) in die Hydrozyklonanlage (6) befördert, wo eine Trennung der schwebenden mechanischen Beimengungen von den Abwässern erfolgt. Der Bodensatz gelangt dann durch die unterste Abführöffnung der Hydrozyklone in den Sammelbunker (7) zum weiteren Abstehen. Dabei wird das überschüssige Wasser durch eine Überlauf-Rohrleitung in die Kanalisation gespült, während der dichte Bodensatz zurückbleibt und auf den Acker gefahren wird, wo seine Verteilung mit Hilfe von Jauchesprühwagen vorgenommen wird. Die gereinigten Abwässer schließlich gelangen durch den oberen Überlaufstutzen in die städtische Kanalisation. Bei einer Gesamt-Leistungsfähigkeit der Hydrozyklon-Anlage von 30 m³/h verringert sich der Gehalt von mechanischen Beimengungen im Abwasser von ungefähr 3 000 mg/l auf ungefähr 350 mg/l. WWT

Bild 1 Technologisches Schema der automatischen Sterilisierung und Reinigung der Abwässer



Zur Nutzung der Wasserressourcen in Japan

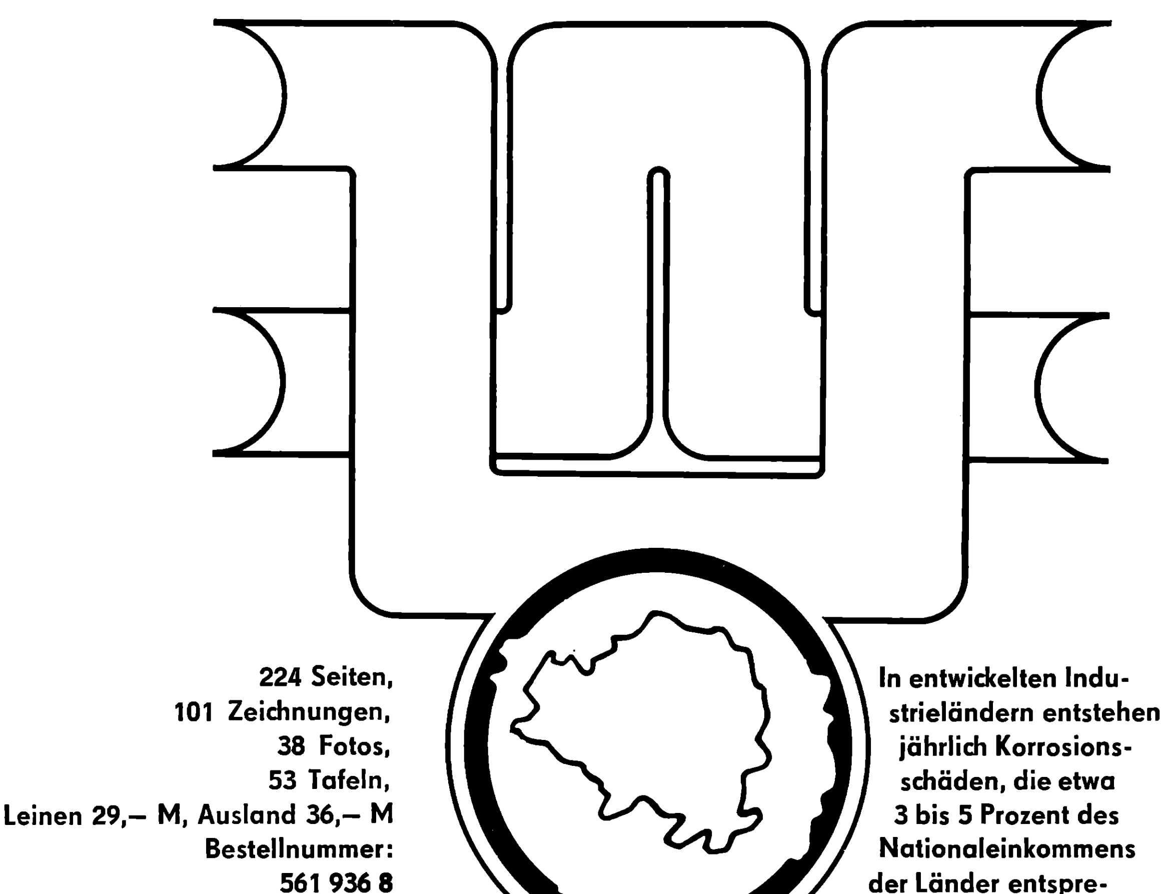
Das rasche Wachstum der Städte, verbunden mit einer stürmischen Entwicklung der Industrie nach dem zweiten Weltkrieg, führte in Japan auch zu einem bedeutenden Anstieg des Wasserverbrauchs für industrielle und kommunale Zwecke. Wenn z. B. in Tokio im Jahre 1950 insgesamt 491 Mill. m³ Wasser verbraucht wurden, so waren es 1978 bereits 1 804 Mill. m³ (367 Prozent), und für Osaka lagen die entsprechenden Werte bei 288 Mill. und 596 Mill. m³ (207 Prozent). Für das gesamte Land erhöhte sich während dieser Periode der Wasserverbrauch der Städte von 2 090 auf 13 784 Mill. m³ (660 Prozent).
Die Industrie verbrauchte im Jahre 1958 täglich 23,9 Mill. m³ Wasser, im Jahre 1979 waren es bereits 137,8 Mill. m³ (577 Prozent). Die Beschäftigtenzahl der Landwirtschaft verringerte sich von 1950 bis 1975 von 48,3 auf 13,9 Prozent, während die Beschäftigten in der Industrie anteilmäßig von 21,9 auf 34,1 Prozent und im Dienstleistungsbereich von 29,7 auf 51,7 Prozent anstiegen. Der Wasserverbrauch je Kopf der Bevölkerung erhöhte sich während dieser 25 Jahre in den verschiedenen Gegenden des Landes um 30 bis 60 Prozent. In Tokio beispielsweise stieg er von 1950 bis 1975 von 363 l/d auf 539 l/d (149 Prozent) in Zeiten des höchsten Wasserverbrauchs, und in Osaka lagen die entsprechenden Daten bei 466 und 789 l/d (170 Prozent).
Der starke Anstieg des Wasserverbrauchs in der Industrie ist auch mit der intensiven Entwicklung solcher wasseraufwendigen Zweige verbunden wie des Schwermaschinenbaus, der Stahlproduktion und der chemischen Industrie. Deshalb werden auch 60 Prozent des in der Industrie benötigten Wassers für Kühlzwecke eingesetzt. Im Zusammenhang mit dem stark ansteigenden Wasserverbrauch in der Industrie begannen sich seit der Mitte der 60er Jahre die Systeme der Rücklauf-Wasserversorgung herauszubilden. Bereits im Jahre 1979 lag der Anteil des mehrfach genutzten Wassers bei 73,1 Prozent des Wasserverbrauchs insgesamt.
Mit dem ansteigenden Wasserverbrauch entwickelte sich das hydrotechnische Baugeschehen, darunter auch der Bau von großen Staudämmen. Besonders im Hinblick auf ihre Höhe waren sie wesentlich größer als in den Jahren vor dem zweiten Weltkrieg. Errichtet wurden in der Hauptsache Erddämme (1 297), Betondämme, und zwar vorwiegend Gewichtsstaumauern (599) und Packstaumauern (96). Die Anzahl der Pfeilerstaumauern und der leichten Packstaumauern (18) sowie der Bogenstaumauern (47) und der Mehrbogenstaumauern (3) liegt dagegen bedeutend niedriger (in Klammern ist die Anzahl der Staumauern mit einer Höhe von mehr als 15 m angeführt, die nach dem zweiten Weltkrieg in Japan gebaut worden sind). Mehr als 50 Prozent aller Staudämme wurden für die Bewässerung errichtet. In den Nachkriegsjahren ist die Anzahl der hydrotechnischen Zentren mit energetischer und komplexer Zweckbestimmung besonders rasch angestiegen. Die Anzahl der hydrotechnischen Zentren für die Wasserversorgung und den Hochwasserschutz ist bedeutend geringer.
Dem Hochwasserschutz wird in Japan im großen und ganzen bedeutende Aufmerksamkeit geschenkt. An allen großen Flüssen des Landes sind praktisch durchgängige Eindeichungssysteme geschaffen worden. Das führte jedoch auch dazu, daß sich die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers in Hochwasserzeiten spürbar erhöhte, wodurch bei Dammbrüchen entsprechend größere Verwüstungen eintraten.
Die Errichtung von Wasserspeichern und der aktive Einsatz von Sand und Splitt aus den Flußauegebieten führten einerseits zu Ausspülungen im Unterwasser der hydrotechnischen Zentren. Andererseits führte die starke Trübung des Wassers in den Gebirgsbereichen der Flüsse zu einer starken Verschlammung der bestehenden Wasserspeicher. Sie belief sich auf 8 bis 30 Prozent des Fassungsvermögens der 8 bis 12 Jahre bestehenden Speicherbecken.

H. Kr.



Mörbe | Morenz | Pohlmann | Werner

Praktischer Korrosionsschutz



ISSN 0043-0986	Wasserwirtschaft – Wassertechnik	Berlin	33 (1983) 12	S. 397–432